Aus dem Robert Koch-Institut Berlin
Abteilung für Bakteriologie und Seuchenforschung
Direktor: Professor Dr. med. Hans-Jürgen Raettig

Dentition und Akzeleration

Eine kritische Studie zur Methode der Beweisführung, dargestellt an deutschsprachigen Arbeiten.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde
an der ehem.
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Ernst-Wolfgang Leimeister
aus Frankfurt am Main

1970

Aus dem Robert Koch-Institut Berlin
Abteilung für Bakteriologie und Seuchenforschung
Direktor: Professor Dr. med. Hans-Jürgen Raettig

Dentition und Akzeleration

Eine kritische Studie zur Methode der Beweisführung,
dargestellt an deutschsprachigen Arbeiten.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde

an der ehem.

Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Ernst-Wolfgang Leimeister

aus Frankfurt am Main

ehem.Dekan : Professor Dr.med. Herbert Lax

Referent : Professor Dr.med. Hans-Jürgen Raettig

Korreferent: Professor Dr.med. Dr.med.dent. Ewald Harndt

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der ehem.Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 18.September 197o

M e i n e n E l t e r n

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546512_0060

Inhaltsverzeichnis

		Seite
I.	Einleitung	2
II.	Literatur	
	a) Untersuchungen über die Durchbruchszeiten bleibender Zähne von 1837-1938	4
	b) Untersuchungen über die Verschiebung der Durchbruchszeiten bleibender Zähne unter dem Einfluß der Akzeleration (1936-1965)	19
III.	Diskussion	41
IV.	Zusammenfassung	8o
V.	Literaturverzeichnis	81

Einleitung

Die allgemeine Akzeleration der Entwicklung ist ein Phänomen, dessen Feststellung, Entstehung und Folgen die Medizin und Psychologie schon jahrzehntelang beschäftigt. Da bekannt ist, daß die Gesamtreife mit der Zahnentwicklung eng verknüpft ist, beschäftigen sich zahnärztliche Wissenschaftler seit geraumer Zeit mit dem Problem, ob und bejahendenfalls in welchem Ausmaß die Dentition im Rahmen jener allgemeinen Akzeleration mit beeinflußt ist. Für den Zahnarzt ist diese Frage im Hinblick auf eine rechtzeitige zahnärztliche Versorgung der Jugendlichen wesentlich. Schulzahnärzte sehen zum Teil heute schon bei Schulanfängern jene bleibenden Zähne irreparabel zerstört, die nach früheren Vorstellungen erst bei Beginn der Schulzeit hätten durchbrechen sollen. Auch auf kieferorthopädischem Sektor müssen bei einer vorliegenden Akzeleration der Dentition Rückschlüsse auf den Behandlungsbeginn gezogen werden, um eine Behandlung durchführen zu können, die noch Rücksicht nehmen kann auf kausal-genetische Ursachen und sich nicht damit begnügt, eine reine Korrektur der Zahnbögen vorzunehmen.

Diese Arbeit hat sich zur Aufgabe gesetzt, zu untersuchen, ob die bisher erschienenen Arbeiten über das Problem Akzeleration und Dentition ausreichen, um eine solche Beschleunigung stichhaltig unter Beweis zu stellen. Wir wollen darauf eingehen, wie kompliziert es ist, einen solchen Beweis für die Dentition

zu erbringen. Die vorliegenden deutschsprachigen Arbeiten werde ich auf Methode und Beweiskraft hin prüfen. Schließlich werde ich zusammenfassend eine Methode entwickeln, die für künftige Untersuchungen allen Anforderungen der Exaktheit entsprechen soll, um eine vorliegende akzelerierte Dentition eindeutig nachzuweisen.

Literatur

Die erste Untersuchung über die Durchbruchsfolge bleibender Zähne wird im Jahre 1837 von SAUNDERS veröffentlicht. Anlaß ist, ein objektives Maß zu erhalten, ab wann Kinder zur Arbeit in Fabriken zugelassen werden können. SAUNDERS glaubt, dazu den Zahndurchbruch verwerten zu können. Er untersucht 1046 Kinder in zwei Altersklassen (9 und 13 Jahre) ohne Berücksichtigung der Geschlechtsunterschiede.

1857 veröffentlicht CARTWRIGHT ebenfalls über den Zahndurchbruch. Er untersucht 3074 Kinder im Alter von 5 - 16 Jahren. Auch er unterscheidet noch nicht zwischen Jungen und Mädchen. Jedoch verdanken wir ihm die erste zusammenfassende Darstellung der Durchbruchszeiten bleibender Zähne.

ZAHN	ALTER
M	6- 9
I_1	7- 8
I_2	8- 9
P_1	9-11
C	11-13
P_2	11-13

Tab. 1: Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne nach CARTWRIGHT (1857).

BERTEN veröffentlicht 1895 ausführliche Untersuchungen über die "chronologische Reihenfolge des Durchbruchs bleibender

Zähne". Er unterscheidet bei seinen 3345 Probanden zwischen Mädchen und Jungen und kann so als erster darauf hinweisen, daß wie in der übrigen Körperentwicklung die Mädchen den Jungen auch beim Zahnwechsel um etwa ein halbes Jahr voraus sind. Die tabellarische Zusammenfassung seiner Ergebnisse allerdings weist diesen Unterschied nicht aus, da er hier die beiden Geschlechter zusammengefaßt hat. Ferner stellt er fest, daß die unteren Zähne bis auf die Prämolaren früher als die oberen Zähne durchbrechen.

ZAHN	OBERKIEFER	UNTERKIEFER
M_1	5 1/2- 8	5- 7 1/2
I_1	6 1/2- 9	6- 8
I_2	8 -1o	7- 9 1/2
P_1	8 1/2-12	9-13
C	1o -14	9-12
P_2	1o -13	1o-14
M_2	11 -14	1o-13 1/2

Tab. 2: Durchbruchszeit der bleibenden Zähne nach BERTEN (1895).

19o9 erscheint ein wesentlicher Beitrag zu der besprochenen Frage von RÖSE. Er versucht als erster, "mittlere Durchbruchszeiten" anzugeben, davon ausgehend, daß der Durchbruch der einzelnen Zähne großen physiologischen Schwankungen unterlegen ist. Ferner geht er genau auf die Differenz der Entwicklungsgeschwindigkeit bei Knaben und Mädchen ein. Mit 6 Jahren sind

die Mädchen bezüglich Größe und Gewicht noch hinter den Jungen zurück, während im 7. Jahr ihre raschere Entwicklung beginnt, die sie im 8. oder 9. Lebensjahr die Knaben überflügeln läßt. Im Alter von 14 - 15 Jahren erreicht dieser Unterschied seinen Höhepunkt. Da sich hauptsächlich in dieser Zeitspanne (9 - 14 Jahre) die zweite Dentition vollzieht, können wir auch hier die langsam ansteigende Differenz der Entwicklungsgeschwindigkeit der beiden Geschlechter verfolgen. Bei seinen differenzierten Untersuchungen stößt RÖSE auch schon auf die Erkenntnis, daß soziale Schichtungen einen erheblichen Einfluß auf die Entwicklung des Kindes und auf die Durchbruchszeiten der Zähne haben. Bei Töchtern wohlhabender Eltern, die die höhere Töchterschule in Dresden besuchten, brachen die Zähne durchschnittlich 4,2 Monate früher durch als bei Töchtern ärmerer Kreise, die die Volksschule besuchten. Weiter stellt RÖSE fest, daß die städtischen Kinder grundsätzlich eher zahnen als die Kinder der Landbevölkerung.

ZAHN	OBERKIEFER		UNTERKIEFER	
	KNABEN	MÄDCHEN	KNABEN	MÄDCHEN
M_1	6.8	6.5	6.7	6.4
I_1	7.6	7.4	6.1o	6.6
I_2	9.1	8.7	7.11	7.9
P_1	1o.6	1o.2	11.4	1o.9
C	12.2	11.6	11.1	1o.1
P_2	11.4	11.1	11.11	11.7
M_2	12.8	12.2	12.4	11.9

Tab. 3: Mittlere Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne nach RÖSE (19o9) (z.B. 6.8 = 6 Jahre und 8 Monate)

Auch HELLMAN befaßt sich 1922 mit dem Problem des Zahndurchbruchs. Er kommt über den Weg der Ernährung, die auf das Wachstum und die gesamte Entwicklung und somit auch auf die Dentition einen erheblichen Einfluß ausüben soll, zu den verschiedenen Ergebnissen bei sozial unterschiedlichen Gruppen. HELLMAN setzt voraus, daß reiche Kinder optimal ernährt werden, während ärmere und arme Kinder infolge mangelhafter Ernährung eine langsamer verlaufende Entwicklung durchmachen. Er sagt, daß der Prozeß der Dentition eine physiologische Manifestation des Wachstums sei, unterworfen dessen Variationen in Ausmaß, Beschleunigung oder Verlangsamung. Eine Beschleunigung des Wachstums in einer Richtung mag mit einer Hemmung des Wachstums in einer anderen Richtung verbunden sein (z. B. Beschleunigung bezüglich Körperlänge, Hemmung bezüglich Dentitionsrhythmus) und umgekehrt. Extreme Retardierung bei der Dentition führt jedoch zu einer abnormen Stellung und damit zu einer Dysgnatie.

HELLMAN entdeckt noch ein anderes Phänomen: Es ist ein Charakteristikum der "Armen", in früher Kindheit generell retardiert zu sein, um später mit einer rapid steigenden Wachstumsgeschwindigkeit wieder aufzuholen und die "Reichen" sogar noch zu überholen.

OBERKIEFER

ZAHN	KN soz. besser	KN soz. schlechter	MD soz. besser	MD soz. schlechter
M_1	6.77	6.5o	6.14	6.47
I_1	7.41	7.45	6.8o	7.37
I_2	8.76	8.99	8.21	8.62
P_1	1o.91	1o.37	1o.52	9.91
C	12.o2	12.16	11.15	11.13
P_2	12.o6	11.25	11.47	1o.69
M_2	12.84	12.69	12.48	12.31

UNTERKIEFER

ZAHN	KN soz. besser	KN soz. schlechter	MD soz. besser	MD soz. schlechter
M_1	6.89	6.35	6.39	6.23
I_1	6.48	6.77	6.o5	6.48
I_2	7.68	7.9o	7.15	7.65
P_1	11.26	11.33	1o.54	1o.7o
C	1o.o4	11.17	9.98	9.8o
P_2	12.o3	12.o7	11.57	11.29
M_2	12.52	12.o7	12.o9	11.65

Tab. 4: Vergleich der mittleren Durchbruchszeiten bei verschiedenen sozialen Gruppen mod. nach HELLMAN (1922). (Die Zahlen geben Jahre und deren Dezimalien an).

Dieses Phänomen ist schwer zu erklären. Es enthält, daß die "Reichen" eigentlich nur im Beginn der zweiten Dentition vor den "Armen" liegen, beim Abschluß der Dentition aber retardiert sind. HELLMAN versucht eine Erklärung hierfür zu finden und entdeckt, daß bei den "Reichen" die Periode der Zahnung beträchtlich länger dauert als bei den "Armen".

	reich	arm	Differenz
Knaben	6.40	6.04	- 0,36
Mädchen	6.15	5.76	- 0,39

Tab. 5: Länge der Periode vom Verlust des ersten Milchzahns bis zum Durchbruch des letzten zweiten Molaren (HELLMAN)

Die echte Zahnungsperiode ist in Wirklichkeit nicht verlängert, sie erscheint nur länger, weil sie bei den "Reichen" unterbrochen ist, bei den "Armen" nicht, d. h. bei den "Reichen" gibt es nach dem Durchbruch einzelner Zahngruppen immer wieder Pausen bis zum Beginn des Durchbruchs der nächsten Zahngruppe, während bei den "Armen" die Zahnung kontinuierlich ohne Pause verläuft. Die Ursache dieser Unterbrechungen bei den "Reichen" allerdings ist unbekannt. HELLMAN sieht in ihnen vor allem einen Nachteil bezüglich der Zahnstellung. Nur 17,64 % der "reichen" Kinder haben eine Normalokklusion gegenüber 59,51 % bei den "armen" Kindern.

UNGLAUBE veröffentlicht 1924 eine Arbeit über die "normalen Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne" und geht damit wieder weg von den Angaben "mittlerer Durchbruchszeiten". Sie findet heraus, daß die Zähne rechts und links zwar etwa gleichzeitig, aber unregelmäßig einmal zuerst rechts oder links und umgekehrt durchbrechen. Die Durchbruchszeiten selbst sieht sie größeren Schwankungen unterworfen, weshalb sie glaubt, man könne die normale, d. h. physiologische, Durchbruchszeit nicht in einem Zeitraum von einem oder zwei Jahren angeben. Der geringste Zeitraum umfaßt nach UNGLAUBE drei Jahre beim ersten Molaren, der längste sechs Jahre beim zweiten Prämolaren. Ein zweiter Prämolar kann also mit neun Jahren oder erst mit 15 Jahren durchbrechen. Beide Möglichkeiten sind nach UNGLAUBE als Extremvarianten des normalen Zahnwechsels anzusehen und dürfen nicht rechnerisch in ein mittleres Durchbruchsalter von 12 Jahren umgesetzt werden. Interessant ist für den praktischen Zahnarzt jedoch das Alter der Kinder, bei dem der zweite Prämolar mit Abstand am häufigsten durchbricht. Diese mittlere Durchbruchszeit läßt sich allein rechnerisch feststellen; damit können aber Vergleiche angestellt werden zwischen Jungen und Mädchen, verschiedenen sozialen Gruppierungen und auch bezüglich der Akzeleration. Mit einem Zeitraum von sechs Jahren werden lediglich die physiologischen Grenzen des Durchbruchszeitraumes angewendet. Diese zu kennen ist von Wichtigkeit, jedoch läßt sich mit dieser Angabe nicht vergleichend arbeiten. Daß die Arbeit UNGLAUBES dennoch als Vergleichsarbeit bei Untersuchern der Akzeleration erscheint, liegt daran, daß sie ihre Untersuchungswerte in ein Koordinatensystem eintrug, das den prozentualen Anteil der durchge-

brochenen Zähne einer jeden Altersstufe der Probanden zuordnet (Ordinate: Anzahl der Kinder, die den betreffenden Zahn schon besitzen, umgerechnet in Prozent, Abszisse: Alter der Kinder). Erstellt man heute Systeme in der gleichen Weise, kann man an möglichen Verschiebungen der entstehenden Kurve Abweichungen im Dentitionsgeschehen erkennen.

ZAHN	ALTER
M_1	5- 8
I_1	5- 9
I_2	6-1o
P_1	9-13
C	9-14
P_2	9-15
M_2	1o-15

Tab. 6: Normale Durchbruchszeiten der Zähne in Jahren mod. nach UNGLAUBE (1924).

KESSLER schließt sich 1953 UNGLAUBE insoweit an, daß auch er sagt, genaue Zahlen für den Durchbruch eines Zahnes könnten nicht genannt werden. Die Zahlen seien nur Anhaltspunkte und größeren Schwankungen unterworfen. Er geht aber insofern weiter, als er immerhin mittlere Durchbruchszeiten bleibender Zähne getrennt nach Oberkiefer und Unterkiefer angibt. Diese Angaben sind für exakte vergleichende Untersuchungen allerdings nicht brauchbar, da in ihnen nicht zwischen Knaben und Mädchen unterschieden wird.

ZAHN	OBERKIEFER	UNTERKIEFER
M_1	6.6	6.6
I_1	7.1o	7.6
I_2	8.9	8.7
P_1	11.7	12.o
C	12.o	11.7
P_2	11.7	12.o
M_2	12.9	12.6

Tab. 7: Mittlere Durchbruchszeiten aus KESSLER nach LIPPMANN (1938).

Bei dieser Tabelle fällt als ungewöhnlich auf, daß P_1 und P_2 zur gleichen Zeit durchbrechen. Nirgendwo sonst sieht man ähnliche Werte. Der P_2 bricht in der Regel geraume Zeit später als der P_1 durch.

Die grundlegende und heute noch gültige Arbeit über die "Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne" hat G. BAUER 1928 mit ihrer Dissertation veröffentlicht. Sie weist ganz deutlich darauf hin, daß sich die Angaben in der Literatur nur auf die äußersten Grenzwerte beschränken. Es werden, mit Ausnahme von RÖSE, nur diese und keine Durchschnittswerte angegeben. Diese Grenzwerte beinhalten auch die gröbsten Anomalien und geben keinen Aufschluß darüber, wo der Mittelwert, die "Norm" liegt. BAUER machte sich nun zur Aufgabe, anhand von Untersuchungen an 2500 Kindern im Alter von 6 bis 13,5 Jahren - Knaben und Mädchen - den normalen Zahndurchbruch aufzuzeigen und Mittelwerte dafür festzusetzen.

Sie teilt die Kinder in Vierteljahresgruppen ein und trennt bei den untersuchten Zähnen die, die im Durchbruch sind, von denen, die schon die Okklusionsebene erreicht haben. In einem bestimmten Altersquartal besitzt ein höchster Prozentsatz der untersuchten Kinder den jeweils untersuchten Zahn, während er gerade durchbricht, aber noch nicht okkludiert. Dieses Alter nimmt BAUER, für jeden Zahn errechnet, als mittlere Durchbruchszeit. Als Ergebnis erhält sie u. a., daß der Zahndurchbruch bei Mädchen schneller vor sich geht als bei Knaben, durchschnittlich um 4 Monate; daß die unteren Zähne eher zum Durchbruch kommen als die oberen, mit Ausnahme der ersten und zweiten Prämolaren. Folgende Tabelle enthält die Zahlen, die BAUER als normale Durchbruchszeiten der Zähne bezeichnet.

ZAHN	OBERKIEFER		UNTERKIEFER	
	KN	MD	KN	MD
M_1	6.1o	6.8	6.8	6.5
I_1	7.8	7.4	7.4	7.o
I_2	8.9	8.4	7.1o	7.7
P_1	1o.6	1o.3	11.1	1o.6
C	11.1o	11.4	1o.1o	1o.4
P_2	11.4	1o.11	11.7	11.7

Tab. 8: Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne mod. nach BAUER (1928) (6.1o = 6 Jahre und 1o Monate)

BAUER stellt ferner eine Untersuchung über den unterschiedlichen Dentitionsrhythmus bei sozial günstig und sozial ungünstig gestellten Kindern an. Sie kommt zu Ergebnissen, die in den Grundzügen mit denen HELLMANS übereinstimmen, da sie ebenfalls feststellt, daß die sozial ungünstig beeinflußten Kinder eine Verzögerung im Durchbruch der Frontzähne, der ersten Molaren und der unteren Eckzähne gegenüber den sozial besser gestellten Kindern aufweisen. Sie führt das auf die Wirkung der Rachitis zurück, die infolge ungenügender Ernährung und Sonnenzufuhr besonders die Kinder der ärmeren Schichten befällt. Beim Durchbruch der Prämolaren und der oberen Canini hingegen sind die schlechter gestellten Kinder gegenüber den besser gestellten Kindern im Durchbruch beschleunigt. Da die Beschleunigung gerade da einsetzt (zwischen 1o und 11 Jahren), wo "der Einfluß der Rachitis und vielleicht auch der äußeren ungünstigen Verhältnisse - die Kinder bewegen sich im Freien und werden durch Schulspeisung zweckentsprechend ernährt - überwunden ist" (BAUER), sieht BAUER ihre Theorie dadurch erhärtet. Außerdem ist die Annahme möglich, daß bei Kindern der unteren Volksschichten weniger Wert auf Sanierung des Mundes gelegt wird und durch Extraktion der kariösen Milchzähne die bleibenden Zähne sicher zum Durchbruch gelangen können.

OBERKIEFER

ZAHN	KN soz. besser	KN soz. schlechter	MD soz. besser	MD soz. schlechter
M_1	6.1o	7.o	6.8	6.9
I_1	7.6	7.9	7.3	7.5
I_2	8.7	8.1o	8.2	8.5
P_1	1o.6	1o.4	1o.4	1o.2
C	11.9	11.4	11.4	11.o
P_2	11.5	11.2	11.o	1o.8

UNTERKIEFER

ZAHN	KN soz. besser	KN soz. schlechter	MD soz. besser	MD soz. schlechter
M_1	6.7	6.1o	6.5	6.6
I_1	7.3	7.6	6.11	7.2
I_2	7.9	8.1	7.5	7.9
P_1	1o.11	1o.8	1o.6	1o.3
C	1o.9	11.o	1o.3	1o.5
P_2	11.7	11.4	11.4	11.1

Tab. 9: Vergleich der mittleren Durchbruchszeiten bei verschiedenen sozialen Gruppen mod. nach BAUER (1928) (z.B. 6.1o = 6 Jahre und 1o Monate).

Bei vergleichender Betrachtung der Tabellen HELLMANS und BAUERS erkennt man, daß eine grundsätzliche Übereinstimmung vorhanden ist: Primäres Zurückliegen der sozial ungünstig gestellten Kinder und späteres rapides Anwachsen der Dentitionsgeschwindigkeit bei dieser Gruppe, die mit einem früheren Abschluß der zweiten Zahnung endet.

Die letzte größere Arbeit über die Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne, ohne auf eine bestehende Wachstumsbeschleunigung einzugehen, liefert 1938 LIPPMANN. Er untersucht 7899 Kinder, und zwar 3934 Knaben und 3965 Mädchen, im Alter von 6 bis 14 Jahren, ausschließlich Volksschüler. Aus diesem außergewöhnlich großen Untersuchungsmaterial stellt LIPPMANN die mittleren Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne fest. Dabei werden nur die Zähne berücksichtigt, die die Okklusionsebene bereits erreicht haben. Seine Methode, mittlere Durchbruchszeiten zu berechnen, gibt LIPPMANN nicht an. Trotz der umfangreichen Tabellen gibt der Autor nirgendwo Durchbruchszeiten für Mädchen und Jungen getrennt nach Oberkiefer und Unterkiefer an. So bleiben alle Tabellen letztlich unvollständig.

ZAHN	KNABEN	MÄDCHEN
M_1	6.7	6.6
I_1	8.o	7.1o
I_2	8.1o	8.7
P_1	12.3	11.9
C	12.3	11.9
P_2	12.o	11.9
M_2	12.7	12.5

Tab. 1o: Mittlere Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne mod. nach LIPPMANN (1938)(z.B.6.7=6Jahre u.7 Monate).

In dieser Tabelle (Tab. 1o) läßt LIPPMANN die Unterschiede von Oberkiefer und Unterkiefer außer acht. In einer anderen gibt er die Durchbruchszeiten zwar getrennt nach Oberkiefer und Unterkiefer an, verzichtet dort aber auf Geschlechtsunterschiede. Diese Tabelle wurde bereits bei KESSLER (Tab. 7) aufgeführt. Als dritte Ergebnistabelle gibt LIPPMANN die "Norm" der Durchbruchszeiten an. Hier gibt es nun keine Unterschiede zwischen Oberkiefer und Unterkiefer und Mädchen und Jungen.

ZAHN	ALTER
M_1	6.6
I_1	7.6
I_2	8.9
P_1	11.6
C	11.9
P_2	11.9
M_2	12.6

Tab. 11: Mittlere Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne mod. nach LIPPMANN (1938) (z.B. 6.6 = 6 Jahre und 6 Monate).

LIPPMANN untersucht ferner den Einfluß von Krankheiten auf die Dentitionsgeschwindigkeit, im besonderen den der Rachitis. Er kommt zu dem Ergebnis, daß bei Erkrankten die Durchbruchszeit "etwas verzögert" ist.

ZAHN	Rachitische Kinder	Gesunde Kinder
M_1	6.3	6.6
I_1	7.7	7.6
I_2	8.1o	8.9
P_1	12.o	11.6
C	12.1	11.9
P_2	12.o	11.8
M_2	13.o	12.6

Tab. 12: Vergleich der mittleren Durchbruchszeiten gesunder Kinder mit denen rachitischer Kinder mod. nach LIPPMANN (1938) (z.B. 6.3 = 6 Jahre und 3 Monate).

Beim ersten Molaren finden wir jedoch eine geringe Beschleunigung. Bei den Schneidezähnen beträgt die Verzögerung ungefähr einen Monat, während sie bei den Seitenzähnen bis auf drei Monate ansteigt. Der Autor untersucht ferner die unterschiedlichen Dentitionsgeschwindigkeiten bei Stadt- und Landkindern, wobei er einen Vorsprung der Landkinder bei den Incisivi und Eckzähnen feststellt, und zwar um 2 bis 3 Monate. Die sonstigen Zähne brechen zur gleichen Zeit wie bei der Stadtbevölkerung durch. LIPPMANN hält als Grund für die Beschleunigung eine zweckmäßigere Ernährung der Landbevölkerung für möglich. Auch beim Vergleich sozial unterschiedlicher Gruppen sieht LIPPMANN die Bauernkinder gegenüber dem Mittelstand in der Stadt in zeitlichem Vorsprung.

Zusammenfassend stellen wir fest, daß man scharf unterscheiden muß zwischen den "normalen Durchbruchszeiten" und den "mittleren Durchbruchszeiten" der Zähne bzw. deren Angaben. RÖSE erkannte als erster, wie wesentlich als Arbeitsgrundlage für den praktischen Zahnarzt die "mittleren", also das statistische Mittel aller "normalen" Durchbruchszeiten sind. CARTWRIGHT, BERTEN, UNGLAUBE und auch KESSLER geben uns die physiologischen Grenzwerte an. Diese Angaben allein sind als Arbeitsgrundlage bezüglich einer Verschiebung der Zeiträume unbrauchbar, weil mit ihnen nichts über den tatsächlichen chronologischen Zahnungsverlauf ausgesagt wird. Im Rahmen der Beobachtung einer allgemeinen Akzeleration der Entwicklung und damit der Dentition ist uns mit jenen großvolumigen Durchbruchszeiträumen wenig gedient. Hier werden sich Verschiebungen, in welcher Richtung auch immer, nur sehr langsam bemerkbar machen. In den folgenden Arbeiten werden wir sehen, auf welche verschiedene Art und Weise die Wissenschaftler Methoden der Beweisführung entwickeln, um eine vermutete Akzeleration exakt darstellen zu können.

Beginnen wir mit der Arbeit von PRIGGE, der sich als einer der ersten in einer größeren Arbeit mit dem Problem beschäftigt, ob die Wachstumsbeschleunigung der Kinder auch eine Beziehung zum Durchbruch der Zähne hat. Er untersucht dabei ausschließlich den Durchbruch der Sechsjahrmolaren, deren Vorteil bei einer zeitlichen Beurteilung des Durchbruchs ist, daß sie Zuwachszähne sind, also keine Milchvorgänger haben und insofern ihr Durchbruch weder durch frühzeitige Extraktion eines Vorgängers beschleunigt, noch durch dessen

zu langsame Resorption verzögert werden kann. PRIGGE untersucht 1936 2466 Kinder, 1183 Jungen und 1283 Mädchen, deren Alter zwischen 5 Jahren und 3 Monaten und 8 Jahren und 1 Monat liegt. Es sind 68,2 % Arbeiterkinder, 3 % haben Eltern höherer Berufe, die übrigen entstammen dem Mittelstand. Zuerst stellt PRIGGE das Durchschnittsalter fest, bei dem im Augenblick der damals stattgefundenen Untersuchungen der Durchbruch der Sechsjahrmolaren erfolgt. Er unterscheidet bei seinen Untersuchungen zwischen im Durchbruch befindlichen und bereits okkludierenden Zähnen. Bei der Feststellung eines Durchschnittsalters berücksichtigt er diesen Unterschied nicht mehr. Er nimmt das Alter als Durchschnittsalter, in dem bei 5o % der Kinder der Sechsjahrmolar, durchbrechend oder bereits okkludierend, vorhanden ist.

ZAHN	OBERKIEFER		UNTERKIEFER	
	KN	MD	KN	MD
M_1	6.5	6.3	6.2	6.o

Tab. 13: Mittlere Durchbruchszeiten der Sechsjahrmolaren mod. nach PRIGGE (1936) (z.B. 6.5 = 6 Jahre und 5 Monate).

Anhand dieser Zahlen stellt PRIGGE durch Vergleiche mit Angaben früherer Autoren fest, ob eine Vorverlegung der Durchbruchszeiten erfolgt ist. Er vergleicht seine Werte mit denen von RÖSE und BAUER, die ja auch mittlere Durchbruchszeiten angaben.

	OBERKIEFER		UNTERKIEFER	
	KN	MD	KN	MD
PRIGGE 1936	6.5	6.3	6.2	6.o
BAUER 1928	6.1o	6.8	6.8	6.5
RÖSE 19o9	6.7	6.6	6.5	6.3

Tab. 14: Mittlere Durchbruchszeiten der Sechsjahrmolaren bei PRIGGE, BAUER und RÖSE (z.B. 6.5 = 6 Jahre und 5 Monate).

Dabei entsteht ein deutliches Bild. Im Vergleich zu RÖSE brechen 1936 die Sechsjahrmolaren durchschnittlich drei Monate früher durch, im Vergleich zu BAUER sogar 5 bis 6 Monate. PRIGGE schließt: "Es wurde festgestellt, daß im Zusammenhang mit der von zahlreichen Autoren u. a. auch in Leipzig wahrgenommenen Beschleunigung des menschlichen Wachstums der Durchbruch der bleibenden Zähne früher beginnt".

1938 veröffentlicht FRANZ seine Dissertation über den "früheren Zahndurchbruch bei den heutigen Schulanfängern". Er untersucht 1o18 Kinder, die sowohl aus den Vororten, als auch aus dem inneren Stadtbezirk von Frankfurt/Main stammen. Es sind Kinder aller sozialen Schichten, deren Alter zwischen 5 Jahren und 7 Monaten und 8 Jahren und 6 Monaten liegt. Dieser Umstand beschränkt die Untersuchung naturgemäß auf die sogenannten "Sechsjahrmolaren" und auf die mittleren Schneidezähne. Auch FRANZ will, angeregt durch die Untersuchungen über die Erhöhung der Wachstumsgeschwindigkeit, zeigen, daß

die Dentition eine Beschleunigung erfahren hat. Im Untersuchungsgang und -schema lehnt sich FRANZ an die Arbeit von PRIGGE an. So stellt er aus seinem Untersuchungsgut ebenfalls zuerst ein mittleres Durchbruchsalter für die Sechsjahrmolaren und für die mittleren Incisivi fest.

ZAHN	OBERKIEFER		UNTERKIEFER	
	KN	MD	KN	MD
M_1	6.3	6.2	5.11	5.11
I_1	7.4	7.o	6.4	6.3

Tab. 15: Mittlere Durchbruchszeiten der ersten Molaren und mittleren Incisivi mod. nach FRANZ (1938) (z.B. 6.3 = 6 Jahre und 3 Monate)

Auch er sucht nun Autoren, die sich zum Vergleich mit seinen Werten eignen. Er nimmt RÖSE, PRIGGE und BAUER.

	ZAHN	OBERKIEFER		UNTERKIEFER	
		KN	MD	KN	MD
FRANZ 1938	M_1	6.3	6.2	5.11	5.11
	I_1	7.4	7.o	6.4	6.3
PRIGGE 1936	M_1	6.5	6.3	6.2	6.o
	I_1	-	-	-	-
BAUER 1928	M_1	6.1o	6.8	6.8	6.5
	I_1	7.8	7.4	7.4	7.o
RÖSE 19o9	M_1	6.7	6.6	6.5	6.3
	I_1	7.8	7.5	6.1o	6.7

Tab. 16: Mittlere Durchbruchszeiten der ersten Molaren und

Beim Vergleich mit RÖSE liegen die Werte von FRANZ um etwa 4 bis 6 Monate früher. Gegenüber PRIGGES Werten, der nachweislich dieselbe Untersuchungsmethode benutzte, differieren FRANZens Werte nur geringfügig bis maximal 3 Monate. Dies leuchtet auch deshalb ein, weil PRIGGE seine Untersuchungen knapp zwei Jahre vor FRANZ machte. Der Unterschied zu den Werten von BAUER ist am gravierendsten. Es entstehen Abweichungen von 6 bis 9 Monaten. Dieser Vergleich ist besonders interessant, weil BAUER 1o Jahre früher ihre Untersuchungen ebenfalls in Frankfurt/Main vornahm. Ob sich die Werte beider Autoren allerdings so uneingeschränkt vergleichen lassen, wie FRANZ das in seiner Arbeit tut, ist eine Frage, auf die wir später ausführlich eingehen werden.

SCHÜTZMANNSKY veröffentlicht 1957 eine Arbeit über "Akzeleration und Zahndurchbruch", in der sie zeigt, daß im Rahmen der allgemeinen Wachstumsbeschleunigung der Zahndurchbruch nicht zurückbleibt. Sie macht sich in ihrer Arbeit eine Methode zu eigen, die auf Durchschnittswerte des Zahndurchbruchs verzichtet; so entstehen bezüglich der Ermittlung dieser keine Schwierigkeiten. Allerdings kann sie ihre Werte nicht mit denen anderer Autoren vergleichen. So erstellt sie 2 Untersuchungsreihen im Abstand von 1o Jahren (1946 und 1956) an denselben Schulen zur selben Jahreszeit mit einer einzigen, ihrer Methode, und vergleicht ihre eigenen Ergebnisse miteinander. Aus jedem der jeweiligen Grundschuljahrgänge untersucht sie 25o Mädchen und 25o Jungen (insgesamt 4ooo Kinder).

Gewertet wird das vollständige Durchgebrochensein derjenigen Zahnpaare, deren Erscheinen für das betreffende Schuljahr charakteristisch ist; und zwar

$\frac{6\,|\,6}{6\,|\,6}$	für das erste Schuljahr
$\frac{1\,|\,1}{1\,|\,1}$	" " zweite "
$\frac{2\,|\,2}{2\,|\,2}$	" " dritte "
$\frac{\quad\;\;}{3\,|\,3}$	" " vierte "
$\frac{4\,|\,4}{4\,|\,4}$	" " fünfte "
$\frac{5\,|\,5}{5\,|\,5}$	" " sechste "
$\frac{7\,|\,7}{7\,|\,7}$	" " siebte "
$\frac{3\,|\,3}{\quad\;\;}$	" " achte "

Es werden nur solche Zahnpaare zur Berechnung herangezogen, die ihren Antagonisten berühren, da es ja "einige Wochen dauert, bis der eben durch das Zahnfleisch dringende Zahn völlig durchgebrochen ist". (SCHÜTZMANNSKY)

Wenn man die Werte vergleicht, die im Abstand von 1o Jahren zustandegekommen sind, ist ein deutlicher Trend zur Vorverlegung der Dentition zu erkennen. Im Jahr 1956 hat in allen Klassen ein höherer Prozentsatz der Kinder den ihnen zu diesem Zeitpunkt zugeordneten Zahn.

Tab. 17: Anzahl der Kinder, die die für das jeweilige Schuljahr charakteristischen Zähne besitzen, im Vergleich von 1946 zu 1956, nach SCHÜTZMANNSKY (1957).

	1946		1956					
	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
1. Schuljahr								
a) reines Milchgebiß	47	18.8	38	15.2	4o	16.o	28	11.2
b) $\frac{6\|6}{6\|6}$	86	35.6	1o8	43.2	92	36.8	123	49.2
2. Schuljahr								
$\frac{1\|1}{1\|1}$	57	22.8	79	31.o	66	26.4	85	34.o
3. Schuljahr								
$\frac{2\|2}{2\|2}$	145	58.o	196	78.4	155	62.o	213	85.2
4. Schuljahr								
$\overline{3\|3}$	94	37.6	114	45.6	1o5	42.o	13o	52.o
5. Schuljahr								
$\frac{4\|4}{4\|4}$	123	49.2	16o	64.o	148	59.2	179	71.6
6. Schuljahr								
$\frac{5\|5}{5\|5}$	1o8	43.2	123	49.2	115	46.o	13o	52.o
7. Schuljahr								
$\frac{7\|7}{7\|7}$	133	53.2	181	72.4	141	56.4	187	74.8
8. Schuljahr								
$\underline{3\|3}$	184	73.6	2o2	8o.8	197	78.8	221	88.4

Interessant ist noch, daß SCHÜTZMANNSKY an keiner Stelle das Lebensalter der Kinder nennt. Da jedoch in einem Schuljahr nicht nur Gleichaltrige sind, werden die Werte ungenau, zumal sich ja auch die Altersunterschiede in den einzelnen Klassen nach 1o Jahren nicht genau wiederholen.

OSTER veröffentlicht 196o eine Arbeit, in der er sich fragt, ob die Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne anders als früher liegen und ob das etwas mit der Akzeleration zu tun hat. Er untersucht 2865 Knaben und 27o2 Mädchen im Alter von 2 bis 21 Jahren. Die Kinder sind Großstadtkinder und stammen aus Volksschulen, höheren Schulen und Berufsschulen. Die Untersuchten werden in Jahresgruppen eingeteilt. Zunächst werden alle die Kinder festgestellt, die ausschließlich Milchzähne besitzen. Die älteren Probanden teilt OSTER in solche ein, die ausschließlich Milchzähne aufweisen und in solche, die schon durchgebrochene Schneidezähne bzw. Sechsjahrmolaren haben. Die Anzahl der vorhandenen bleibenden Zähne wird nicht fixiert. Wenn ein Kind in der Rubrik mit schon durchgebrochenen bleibenden Zähnen geführt wird, so kann es demnach einen oder auch mehrere permanente Zähne besitzen. Mit zunehmendem Alter erfolgt der Durchbruch der "Zwölfjahrmolaren". Auch diese werden in die Tabelle aufgenommen. Zu der absoluten Zahl der Kinder in den jeweiligen Rubriken ist noch der Prozentsatz angegeben.

Alter i.Jahren	Anzahl d.Knaben	ausschließl. Milchzähne	bleibende 1-8 Incisivi 1-4 1.Molaren	bleibende 1-4 2.Molaren
2- 3	44	44=1oo %		
3- 4	55	55=1oo %		
4- 5	62	6o=96.8 %	2= 3,2 %	
5- 6	156	96=61.5 %	6o= 38.5 %	
6- 7	269	31=11.8 %	238= 88.4 %	
7- 8	228	3= 1.3 %	225= 98.7 %	
8- 9	73		73=1oo %	
9-1o	2o3		196= 96.4 %	7= 3.6 %
1o-11	126		1o2= 8o.9 %	24=19.1 %
11-12	62		38= 61.3 %	24=38.7 %
12-13	86		18= 2o.9 %	68=79.1 %
13-14	211		9= 4.3 %	2o2=95.7 %
14-15	421		2= o.5 %	416=98.8 %
15-16	551			
16-17	2o1			
17-18	66			
18-19	36			
19-2o	9			
2o-21	6			

Tab. 18: Zahlenmäßige und prozentuale Verteilung der durchgebrochenen Zähne pro Lebensjahr bei 2865 Knaben mod. nach OSTER (196o).

Wir entnehmen der Tabelle, daß gegen Ende des 4. Lebensjahres schon 3.2 % der Knaben bleibende Zähne besitzen. Zwischen 5 und 6 Jahren besitzen fast 4o % der Knaben bleibende Zähne. Der Durchbruch der "Zwölfjahrmolaren" erfolgt frühestens zwischen 9 und 1o Jahren, bei 3.6 %, und ist 1 Jahr später bereits bei 2o % der Knaben erfolgt.

Alter i.Jahren	Anzahl d.Mädchen	ausschließl. Milchzähne	bleibende 1-8 Incisivi 1-4 1.Molaren	bleibende 1-4 2.Molaren
2- 3	43	43=100 %		
3- 4	36	36=100 %		
4- 5	66	63=95.5 %	3= 4.5 %	
5- 6	136	64=47.1 %	72= 52.9 %	
6- 7	290	29=10.0 %	261= 90 %	
7- 8	256		256=100 %	
8- 9	110		110=100 %	
9-10	177		156= 88.7 %	21=11.3 %
10-11	143		112= 78.3 %	31=21.7 %
11-12	119		48= 40.3 %	71=59.7 %
12-13	151		20= 13.2 %	131=86.8 %
13-14	187		5= 2.7 %	182=97.3 %
14-15	233		1= 0.4 %	232=99.6 %
15-16	460		4= 0.9 %	447=97.1 %

Tab. 19: Zahlenmäßige und prozentuale Verteilung der durchgebrochenen Zähne pro Lebensjahr bei 2407 Mädchen mod. nach OSTER (1960)

Dieser Tabelle ist zu entnehmen, daß der Durchbruch der ersten bleibenden Zähne bei den Mädchen ebenfalls frühestens zwischen 4 und 5 Jahren erfolgt (4.5 %). Zwischen 5 und 6 Jahren besitzen schon 52.9 % erste bleibende Zähne. Vergleicht man die Prozentanteile der durchgebrochenen bleibenden Zähne bei den Knaben und Mädchen, so sieht man, daß der Durchbruch bei den Mädchen etwas früher erfolgt. Der Durchbruch der "Zwölfjahrmolaren" erfolgt bei den Mädchen frühestens zwischen 9 und 10 Jahren (11.3 %). Zwischen 11 und 12 Jahren besitzen fast 60 % der Mädchen die zweiten Molaren. Mit diesen Werten versucht OSTER den Beweis einer

vorliegenden Akzeleration anzutreten. Er vergleicht seine Ergebnisse mit denen einer Arbeit von ADLER aus dem Jahre 1958. ADLER gibt dort Durchbruchszeiten von "Frühzahnern" und "Spätzahnern" an. Er versteht darunter die Extremvarianten des normalen Zahndurchbruchs, also weder akzelerierte noch retardierte Kinder. Unter den "Frühzahnern" seiner Arbeit waren mit 10.5 Jahren die ersten Knaben mit Zwölfjahrmolaren angegeben, OSTER fand dagegen zwischen 9 und 10 Jahren schon 3.6 %; "mit 10.5 Jahren waren schon 19.1 % der Knaben im Besitz der Zwölfjahrmolaren" schreibt er. Bei den Mädchen lagen die Angaben des Durchbruchs der Zwölfjahrmolaren in der Arbeit von ADLER bei den "Frühzahnern" frühestens bei 10 Jahren. Bei OSTER besaßen "die 9.5jährigen schon zu 11.3 % Zwölfjahrmolaren, die 10.5jährigen sogar schon zu 21.7 %". Diese Feststellungen scheinen nach OSTER darauf hinzuweisen, daß der Durchbruch der Zwölfjahrmolaren dank der Akzeleration früher erfolgt. OSTER gewinnt den Eindruck, "daß der Anteil der Kinder, die einen beschleunigten Zahndurchbruch erleben, d. h. jener, die noch früher bleibende Zähne besitzen als die von ADLER angegebenen sogenannten "Frühzahner", in Zunahme begriffen ist."

WURST veröffentlicht 1964 eine Arbeit über die Vorverlegung der zweiten Dentition im Rahmen der allgemeinen Akzeleration der Entwicklung. Er untersucht bei einer "ungefähr gleich großen Zahl" von Schulanfängern aus den Jahren 1955 und 1963 den Durchbruch der bleibenden Zähne und vergleicht die Ergebnisse miteinander. Die Untersuchungen werden an den gleichen Kärntener Landschulen vorgenommen, getrennt nach Jungen

und Mädchen. Er nimmt keine Bestimmung des mittleren Durchbruchsalters vor, sondern ermittelt, ohne zunächst Rücksicht auf das Alter der Kinder zu nehmen, die Zahl der vorhandenen bleibenden Zähne, differenziert in

1. keine bleibenden Zähne
2. 1-5 bleibende Zähne
3. ab 6 bleibende Zähne, bei Schulanfängern, von denen er voraussetzt, daß sie zwischen 6 und 7 Jahre alt sind.

			1955	1963
KNABEN	0	bleibende Zähne	23.3 %	18.7 %
	1-5		38.4 %	37.9 %
	ab 6		38.8 %	43.4 %
MÄDCHEN	0	bleibende Zähne	14.0 %	11.6 %
	1-5		36.0 %	34.4 %
	ab 6		50.0 %	54.0 %

Tab. 20: Zahl der bleibenden Zähne bei Kärntener Schulanfängern in Prozent, im Vergleich 1955-1963 nach WURST (1964).

Es ist beim Vergleich der Werte zu erkennen, daß 1963 etwa 3 % mehr Kinder beim Schuleintritt bleibende Zähne besitzen als 1955. Ebenso sieht man, daß sich die Zahl derjenigen Kinder vergrößert hat, die beim Schulanfang mehr als 6 bleibende Zähne besitzen. In den einzelnen

Altersquartalen zwischen 6 und 7 Jahren gliedert sich der Anteil der Kinder, die zur Einschulung und in den folgenden 3 Monaten der Anfangsuntersuchungen noch nicht in den Zahnwechsel eingetreten sind, wie folgt auf:

ALTER IN	KNABEN		MÄDCHEN	
JAHREN	1955	1963	1955	1963
6.1 -6.3	47.2	40.8	36.0	36.6
6.4 -6.6	36.3	28.7	23.4	18.7
6.7 -6.9	25.1	19.1	13.9	11.4
6.10-7.0	17.6	14.0	7.9	6.2
7.1 -7.3	10.0	7.8	6.9	6.5

Tab. 21: Anteil der noch nicht in den Zahnwechsel eingetretenen Schulanfänger (in Prozent) in Kärnten, gegliedert nach Altersquartalen; Vergleich 1955 zu 1963 nach WURST (1964).

Auch hier verringert sich 1963 der Anteil der Kinder ohne bleibende Zähne kontinuierlich im Verhältnis zu den Werten von 1955. WURST gelingt hier mit einer relativ unkomplizierten Methode der Nachweis, daß sich in den Jahren zwischen 1955 und 1963 etwas im Dentitionsablauf geändert hat. Der Durchbruchsbeginn der bleibenden Zähne hat sich verschoben, er liegt 1963 früher als 1955. Interessant wäre noch, diese Entwicklung im Hinblick auf den gesamten Dentitionsablauf zu beobachten, verbunden mit einer genauen Altersanalyse.

WURST weist in seiner Arbeit ferner noch auf die Beeinflussung des Durchbruchsalters durch soziale Unterschiede hin. Er stellt fest, daß Kinder von Eltern aus landwirtschaftlichen Betrieben einen echten Zahnungsrückstand aufweisen. Dieser ist noch größer als der Rückstand von Kindern ärmerer Bevölkerungsschichten zu Kindern der begüterten Bevölkerungsschicht in der Stadt.

ALTER in Jahren	Bauern u. Landarbeiter	Arbeiter, Hilfsarbeiter, Rentner	Gewerbetreibende, Angestellte, Akademiker
6.1-6.6	43.3	31.4	26.2
6.7-7.o	24.1	15.2	12.1
7.1-7.3	9.5	7.2	7.5

Tab. 22: Anteil der noch nicht in den Zahnwechsel eingetretenen Schulanfänger, gegliedert nach Beruf der Eltern; nach WURST (1964)

Diese Übersicht ist aufschlußreich und deckt sich mit den Erfahrungen anderer Autoren (RÖSE, HELLMAN, BAUER). Leider hat hier WURST keinen Vergleich zu früheren Jahren vorgelegt; in einer allgemeinen Entwicklungsakzeleration müßte auch bei den "sozial niedrigeren" Schichten eine Beschleunigungstendenz zu erkennen sein.

Zum Schluß der Zusammenfassung der Arbeiten über das Problem "Akzeleration und Dentition" wollen wir noch auf zwei Dissertationen neueren Datums eingehen (1964 und 1965), die sich ebenfalls mit diesem Thema beschäftigen.

1964 veröffentlicht VAN DER WIELEN seine Dissertation über "Akzeleration und Dentition". Er untersuchte an Kieler Schulen 4000 Mädchen und Jungen im Alter von 5.5 - 14 Jahren. Das soziale Milieu, aus dem die Kinder kommen, wird nicht festgehalten. Die Probanden sind alle Großstadtkinder und werden altersmäßig in Halbjahresgruppen eingeteilt, wobei jeder bereits durchgebrochene permanente Zahn aufgezeichnet wird. für jeden einzelnen Zahn wird festgestellt, bei wievielen Kindern einer Altersgruppe dieser betreffende Zahn bereits durchgebrochen ist. Diese Anteile, in Prozent ausgedrückt, werden mit dem Untersuchungsmaterial von BERTEN (1895) und von UNGLAUBE (1924) verglichen. Da beide Autoren keine mittleren Durchbruchsdaten in ihren Arbeiten angegeben haben, ist ein Vergleich von Zahlenergebnissen nicht möglich. Die Autoren haben in Zahlen nur die physiologischen Grenzwerte angegeben, in denen ein Zahn durchbrechen sollte. Beide haben aber ihr Untersuchungsmaterial, d. h. die prozentualen Anteile der Kinder bezüglich eines Zahnes in Abhängigkeit vom Alter, getrennt nach Geschlechtern, in ein Koordinatensystem eingetragen, wobei auf der Ordinaten die Prozente, auf der Abszisse die Altersgruppen aufgezeichnet wurden. Genau an dieses Schema hält sich VAN DER WIELEN bei der Auswertung seiner Untersuchungsergebnisse. Die Verbindung der einzelnen Punkte in den Koordinatensystemen jedes Untersuchers ergeben charakteristische Kurven. VAN DER WIELEN legt für jeden untersuchten Zahntyp ein eigenes Koordinatensystem an und trägt die Kurven aller drei Untersucher in ein System ein; so kann er eventuelle Unterschiede präzise erkennen. Besteht nun eine Akzeleration, müssen Verschiebungen der Kurven der jüngeren Untersucher nach links gegenüber den Kurven aus älterem Material auftreten. VAN DER WIELEN kann mit

dieser Methode nachweisen, daß mit einer allgemeinen Akzeleration auch ein beschleunigter Zahnwechsel einhergeht. Er legt sich bei seinen Ergebnissen nicht auf bestimmte mittlere Durchschnittsdaten fest, sondern gibt für jeden Zahn an, ob er im Vergleich zu den früheren Ergebnissen früher erscheint. Er bleibt also auch in den physiologischen Toleranzgrenzen und sagt z. B., daß die unteren mittleren Incisivi heute, im Vergleich zu BERTEN und UNGLAUBE, zwischen 6 und 12 Monate früher durchbrechen. Das Faktum einer Akzeleration ist also damit bestätigt, ohne auf die komplizierte und undurchsichtige Feststellung des "mittleren Durchbruchsalters" einzugehen. VAN DER WIELEN stellt weiterhin fest, daß bei der allgemeinen Akzeleration der Kinder zwar generell der Zahnwechsel beteiligt ist, die Entwicklungsbeschleunigung aber hinsichtlich des Zahnwechsels einmal bei Knaben und Mädchen unterschiedlich groß ist, zum anderen bei ein und demselben Geschlecht hinsichtlich der verschiedenen Zahnpaare ungleichmäßig ist. Die erwiesene Akzeleration wirkt sich also nicht gleichmäßig auf alle Stadien des Zahnwechsels aus, nicht einmal auf die Zahngruppen, die gewöhnlich annähernd gleichzeitig durchbrechen, wie z. B. die Incisivi und Sechsjahrmolaren. Diese Tatsache mag darin begründet liegen, daß "Zahndurchbruch und -wechsel ein stark erbgebundener Vorgang ist" (SCHWARZ). SCHWARZ sieht ihn als Teilvorgang des Körperwachstums an und als Verwirklichung eines Teilabschnittes des ererbten, für die jeweilige Gattung Lebewesen entsprechenden Bauplanes. Ferner nimmt SCHWARZ für Größe und Gestalt der

Zähne sowie Einzelheiten des Zahnwechsels eine strenge Erbgebundenheit an. TRAUNER führt eine Anzahl von Erbanlagen auf, die für die wesentlichen Merkmale von Kiefer und Zähnen verantwortlich sind; darunter fallen bezüglich der Zähne u. a. auch Form, Anzahl und Durchbruchszeiten.

1965 veröffentlicht SCHEIBERT in einer Dissertation seine Untersuchungen aus dem Jahre 1963 über die zweite Dentition und deren Zusammenhang mit der Akzeleration der allgemeinen Entwicklung. Er untersucht 2423 Kinder, Jungen und Mädchen, im Alter von 5.5 bis 14 Jahren. Es sind Kinder, die "zum größten Teil auf die allgemeinbildenden polytechnischen Oberschulen kommen". Bei der Untersuchung unterscheidet SCHEIBERT zwischen Zähnen, die sich im Durchbruch befinden (vom Durchbruch durch die Schleimhaut bis kurz vor dem Eintritt in die Okkluision) und solchen, die die Okklusionsebene bereits erreicht haben. Die Kinder werden in Vierteljahresgruppen eingeteilt und die Anzahl der durchbrechenden und der schon okkludierenden Zähne in % umgerechnet und schließlich den jeweiligen Altersgruppen zugeordnet. Nunmehr werden die Ergebnisse graphisch dargestellt, auf der Ordinate die Prozente, auf der Abszisse die Altersgruppen. SCHEIBERT errechnet ferner, um Vergleiche mit früheren Arbeiten anstellen zu können, die mittlere Durchbruchszeit nach folgender Formel:

$$\bar{X} = \frac{\sum h_x \cdot x}{\sum h_x}$$

h_x = relative Häufigkeit der im Durchbruch befindlichen Zähne im Alter x (in %)

$\bar{x}$ = mittleres Durchbruchsalter

Anhand dieser Methode kann SCHEIBERT ein mathematisch exakt definiertes mittleres Durchbruchsalter bestimmen.

ZAHN	OBERKIEFER		UNTERKIEFER	
	KN	MD	KN	MD
M_1	6.7	6.5	6.6	6.3
I_1	7.7	7.2	6.1o	6.7
I_2	8.7	8.3	7.1o	7.2
P_1	1o.o	1o.o	1o.3	1o.1
C	11.8	11.4	1o.11	1o.3
P_2	1o.7	1o.7	1o.9	1o.6
M_2	12.5	12.3	12.o	11.8

Tab. 23: Mittleres Durchbruchsalter mod. nach SCHEIBERT (1956) (z.B. 6.7 = 6 Jahre und 7 Monate).

Wie UNGLAUBE hat auch SCHEIBERT beobachtet, daß zwischen rechten und linken Zähnen kein wesentlicher Unterschied im Durchbruch erkennbar ist. Die Zähne brechen rechts und links praktisch gleichzeitig durch, wobei einmal die eine und einmal die andere Seite die Führung übernimmt. Diese Feststellung stimmt mit den Tatsachen der Entwicklungsgeschichte überein, die besagen, daß sich bei symmetrischen Organen eine gleichzeitige Entwicklung vollzieht, deren endokrine Beeinflussung rechts ebenso stark ist wie links. Im Vergleich mit anderen Autoren stellt SCHEIBERT fest, daß sich die Durchbruchsreihenfolge gegenüber früher nicht verändert hat. Er zieht nun den Vergleich mit den Ergebnissen von RÖSE und COTTE bezüglich des mittleren Durchbruchsalters.

ZAHN — OBERKIEFER

	RÖSE 1909		COTTE 1935		SCHEIBERT 1963	
	KN	MD	KN	MD	KN	MD
M_1	6.7	6.6	6.1o	6.8	6.7	6.5
I_1	7.8	7.5	7.6	7.1	7.7	7.2
I_2	8.11	8.6	8.8	8.o	8.7	8.3
P_1	1o.5	1o.1	1o.5	9.11	1o.o	1o.o
C	12.2	11.7	11.4	1o.11	11.8	11.4
P_2	11.4	11.1	1o.7	1o.4	1o.7	1o.7
M_2	12.9	12.5	12.8	12.4	12.5	12.3

ZAHN — UNTERKIEFER

	RÖSE 1909		COTTE 1935		SCHEIBERT 1963	
	KN	MD	KN	MD	KN	MD
M_1	6.5	6.3	6.8	6.7	6.6	6.3
I_1	6.1o	6.7	7.2	6.11	6.1o	6.7
I_2	7.11	7.7	7.1o	7.7	7.1o	7.8
P_1	11.3	1o.8	1o.8	1o.5	1o.3	1o.1
C	11.2	1o.3	1o.6	1o.o	1o.11	1o.3
P_2	12.o	11.7	1o.1o	1o.6	1o.9	1o.6
M_2	12.3	11.9	12.5	12.1	12.o	11.8

Tab. 24: Mittleres Durchbruchsalter nach RÖSE (1909), COTTE (1935) und SCHEIBERT (1963).
(z.B. 6.7 = 6 Jahre und 7 Monate).

Beim Vergleich der Ergebnisse untereinander zeigen sich in den Durchbruchszeiten der ersten Molaren sowie der ersten und zweiten Incisivi zwar Veränderungen zugunsten eines früheren Zahndurchbruchs, diese sind jedoch nicht so auffällig wie bei den Zähnen, die erst nach dem 1o. Lebensjahr durchbrechen. Hier liegen die Durchbruchszeiten bei den Probanden SCHEIBERTS bedeutend früher als z. B. bei RÖSE. Die Werte der Prämolaren liegen hier 5 bis 12 Monate früher als vor ca. 5o Jahren. Die Canini und zweiten Molaren brechen ebenfalls früher durch. Bei der weiteren Auswertung seiner Untersuchungen zeigt SCHEIBERT, in welchem Zeitraum bei 8o % aller Kinder ein bestimmter Zahn sich im Durchbruch befindet bzw. schon in Okklusion steht. Es wird hier der physiologische Zeitraum beschrieben, in dem die überwiegende Mehrheit der Kinder (8o %) einen bestimmten Zahn besitzt, d. h. für den Praktiker besitzen sollte. Frühzahner und Spätzahner läßt SCHEIBERT hier - ganz im Gegenteil zu ADLER - außer acht und streicht die Werte unter 1o und über 9o %. Er erhält so Tabellen, in denen der Durchbruchszeitraum von einzelnen Zähnen gegenüber früheren Autoren verkürzt ist.

ZAHN	JUNGEN	
	OBERKIEFER	UNTERKIEFER
M_1	5.6- 7.1	5.5 - 6.1o
I_1	6.7- 7.1o	5.7 - 7.6
I_2	7.4- 8.11	6.8 - 8.11
P_1	8.3-11.5	8.1o-11.5
C	1o.o-12.1	9.3 -11.7
P_2	9.6-11.1o	9.5 -12.o
M_2	11.2-13.2	1o.4 -12.7

ZAHN	MÄDCHEN	
	OBERKIEFER	UNTERKIEFER
M_1	5.5- 7.o	5.4 - 6.9
I_1	6.1- 8.o	5.7 - 6.1o
I_2	6.1o-8.11	6.5 - 8.8
P_1	8.3-11.5	8.6 -11.4
C	1o.o-12.o	8.9 -11.4
P_2	9.3-11.9	9.2 -12.o
M_2	1o.9-13.o	1o.3 -12.4

Tab. 25: Durchbruchszeiträume vom 2. bis 9. Dezil nach SCHEIBERT (1965)
(z.B. 5.6 = 5 Jahre und 6 Monate)

SCHEIBERT sieht als Fazit seiner Untersuchungen, durch den Vergleich mit anderen früheren Durchbruchsuntersuchungen, daß die Dentition des bleibenden Gebisses Änderungen im Sinne der Akzeleration erfahren hat, da "der Durchbruch der Zähne früher einsetzt und eine Verkürzung des Durchbruchszeitraumes eingetreten ist". Die Tatsache, daß besonders Eckzähne, Prämolaren und zweite Molaren entschieden früher durchbrechen, könnte als Übereinstimmung mit den Untersuchungen WINTERS über das Längenwachstum und die Gewichtszunahme der Jugendlichen, die mit dem 14. Lebensjahr die größte Differenz gegenüber früheren Untersuchungen erreicht, gewertet werden, da diese Zähne im Zeitraum zwischen 9 und 14 Jahren durchbrechen.

Diskussion

Seit dem Jahre 1837 gibt es Veröffentlichungen von Wissenschaftlern über die Durchbruchszeiten bleibender Zähne. Immer wieder fanden es die Autoren interessant und wichtig, bestimmte Zahlennormen für die zweite Dentition anzugeben. Dies geschah aus den verschiedensten Gründen, sei es um die Arbeitstauglichkeit von Kindern in Fabriken anhand ihres Zahnalters festzustellen, sei es, um Normzahlen für den praktischen Zahnarzt festzustellen, um eine chronologisch folgerichtige Kieferorthopädie zu betreiben oder sei es um zu ergründen, ob Kinder aus verschiedenem sozialen Milieu unterschiedliche Dentitionsrhythmen zeigen. Die Untersuchungen begannen dem Stande der zeitgenössischen Wissenschaft entsprechend undifferenziert und komplizierten sich zunehmend.

SAUNDERS (1837) und CARTWRIGHT (1857) machten bei ihren Untersuchungen noch keine Unterschiede zwischen den beiden Geschlechtern. 1895 unterscheidet dann BERTEN bei seinen Untersuchungen erstmals zwischen Knaben und Mädchen. Während er noch die physiologischen Grenzen absteckt, in denen ein Zahn frühestens oder spätestens erscheinen sollte, stellt RÖSE 1909 zum ersten Mal "mittlere Durchbruchszeiten"fest, die die physiologischen Grenzen zwar einschliessen, aber versuchen, eine Norm anzugeben, d. h. einen Durchbruchszeitpunkt zu errechnen, an dem jeder Zahn "normalerweise" durchzubrechen hat. Es entstehen auf diese Weise eine Anzahl von Arbeiten mit einer Anzahl von Ergebnissen, die, was die "mittlere Durchbruchszeit" angeht, nie kongruent waren. Das beruht auf verschiedenen Ursachen, auf die wir später genauer eingehen werden.

1936 veröffentlicht PRIGGE eine Arbeit, in der er sich zum ersten Mal aus zahnärztlicher Sicht mit einem Problem beschäftigt, das die Mediziner und Psychologen schon länger interessiert: Die Akzeleration. Es geht ihm nicht mehr allein um die Frage, wo die mittleren Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne liegen, sondern darum, ob sich diese Werte im Zuge einer allgemeinen Akzeleration der Entwicklung verlagert, verändert haben.

Nimmt das Gebiß am Vorgang der Akzeleration teil? Diese Frage ist besonders interessant, da dieses Organ vielfach dem Verfall preisgegeben erscheint, wofür die zunehmende Ausbreitung der Karies und die vorzeitige Zahnlockerung die zunehmende strukturelle Unvollkommenheit des Gewebsaufbaus, die größen- und zahlenmäßige Reduktion während der Phylogenese zu sprechen scheinen. Auffallend konstant hingegen ist die Zahnform und -größe über Jahrhunderte. Nimmt also ein in der Regression befindliches, in seinen morphologischen Merkmalen weitgehend konservatives Organ teil an einem progressiven Phänomen, an einer allgemeinen Entwicklungsbeschleunigung?

Über die Akzeleration kann man folgende Tatsachen anführen:

1. Die Akzeleration kommt bereits in der Geburtslänge zum Ausdruck. Es ergab sich in den Jahren von 1948-1958/59 eine Längenzunahme von 2,5 cm (FEHR, SÄLZLER).

2. Die Beschleunigung des Längenwachstums setzt sich nach der Geburt fort. Größe, Gewicht und Brustumfang erfahren eine Zunahme in den letzten Jahrzehnten, deren Höhepunkt im allgemeinen bei Vierzehnjährigen erreicht

wird. Bei Achtzehnjährigen ist die Wachstumsdifferenz gegenüber früheren Jahren geringer.

3. Die Veränderung des Längenwachstums geht mit einer Vorverlegung der Menarche einher. Der Eintritt der Menarche ist beim Vergleich von heutigen Untersuchungen zu Untersuchungen um die Jahrhundertwende von 15,5 auf 12,5 Jahre zurückgegangen.

4. Es besteht ein enger Zusammenhang zwischen Körpergröße, Geschlechtsreife und seelisch-geistiger Reife. Während die Frühreifen in der Schule zu besseren Leistungen tendieren, sind die Hilfsschüler und Sitzenbleiber auch oft in ihrer körperlichen Entwicklung hinter den normal- und frühreifen Kindern zurückgeblieben (SACK).

5. Das Auftreten der Akzeleration und ihr Ausmaß ist gesellschafts-, sozial- und milieubedingt.

Im folgenden Abschnitt sollen einige wesentliche Faktoren, denen bezüglich des Entstehens einer Akzeleration Bedeutung beigemessen wird, aufgeführt werden. Diese Akzelerationstheorien gehen weit auseinander und sollen hier aufgeführt werden, um die Komplexheit dieser Frage zu verdeutlichen.

Die Akzeleration umfaßt:

1. die Akzeleration einer Generation gegenüber einer anderen
2. die Akzeleration einer sozialen Schicht gegenüber einer gleichzeitig lebenden anderen (z. B. Stadt-Land oder soziale Oberschicht-soziale Unterschicht).

Nach BENNHOLDT-THOMSEN gibt es zwei Einwirkungsmomente eines gedachten "Akzelerationsfaktors": 1.) äußere Einflüsse (z. B. Ernährung, Klima, Urbanisation) 2.) Erbanlagen.

Große Bedeutung für ihren Einfluß auf die Akzeleration wird der Ernährung von vielen Autoren zugeschrieben. MARCUSSON weist auf viele Tierversuche hin, bei denen maximal gut ernährte Tiere zu schnellerem Wachstum gebracht wurden. Sie bemerkt ferner, daß die Hungerzeiten im ersten Weltkrieg sowie die starke Nahrungsreduktion kurz nach dem zweiten Weltkrieg einen starken Rückgang der Längenmaße in allen Altersklassen zur Folge hatten. Ganz im Gegenteil dazu berichtet MÜLLER, daß die quantitativ begrenzte Nahrung während des Weltkrieges die Größenzunahme nicht nennenswert beeinflußt habe. Daß sich die Ernährung der Bevölkerung stark gewandelt hat, geht aus einer Statistik hervor, die die Jahre 1816 und 1934 miteinander vergleicht:

Fleisch: 1816: 14 Kg/anno/Kopf 1934: 54 Kg /anno/Kopf
Zucker: 1816: 2 Kg/anno/Kopf 1934: 2o,8 Kg/anno/Kopf

Diese verstärkte Eiweißnahrung, im Zusammenhang mit dem gestiegenen Genuß von Kohlehydraten, könnte eine Theorie von STOCK unterstützen, der im Wirkstoff Carnitin den Faktor für alle nahrungsabhängigen Probleme des beschleunigten Wachstums der Jugend sieht. Dieser Wirkstoff ist besonders reichlich in Fleisch und Milch zu finden. Carnitin jedoch fördert nur das Wachstum untergewichtiger Kinder, beim Erwachsenen und normalgewichtigen Kind zeigt es keine Wirkung.

WHITEHEAD stellt ebenfalls einen durchbruchsfördernden (d. h. beschleunigenden) Einfluß der guten Ernährung fest. Er fand unter 763 gut entwickelten Kindern im 7. Monat bei 66 % die ersten Zähne, bei 435 schlecht ernährten und entwickelten Kindern nur bei 28 %.

KOCH stellte die Theorie der heliogenen Akzeleration auf. Die gesteigerte Besonnung (Helioexposition) soll die Vitamin D-Zufuhr erhöhen und damit eine Wachstumsbeschleunigung bewirken. Da aber die Landkinder mehr ultraviolette Bestrahlung erhalten als die Stadtkinder und dabei oftmals kleiner sind als diese, kam auch KOCH später zu der Überzeugung, daß die Ernährung der verantwortliche Faktor ist. Die Helioexposition fördert das Wachstum nämlich nur bei gleichzeitig insuffizienter Ernährung.

Einige Wissenschaftler sehen in dem sog. "Urbanisationstrauma" die Ursache für die Akzeleration. SCHÜTZMANNSKY sieht darin eine Verschärfung der Zivilisationseinflüsse. Gemeint sind die gegenüber früher gesteigerten sensorisch perzipierten Reize des modernen Lebens, die das vegetative Nervensystem reflektorisch irritieren und auf diesem Wege zentral-neural gesteuerte Wachstumsvorgänge beeinflussen. Dies gilt für die um vieles intensiver gewordenen Eindrücke auf optischem und akustischem Gebiet (Film, moderner Verkehr, Fernsehen). Diese Reizüberflutung soll den regelmässig neurotropen Ablauf der Lebensrhythmen im Sinne einer Wachstumsbeschleunigung beeindrucken. Diese Theorie hat ihre Ursache in der Erscheinung des Überwiegens der Groß-

wüchsigen in der Stadt. Kinder in kleineren Orten werden tatsächlich geistig weniger in Anspruch genommen. Es drängt sich nun die Frage auf: Existiert ein Unterschied in der Entwicklungsgeschwindigkeit zwischen Land-, Kleinstadt- und Großstadtkindern? Anhand von Eruptionszeiten der permanenten Zähne soll diese Frage hier beantwortet werden. Seit RÖSE (1909) ist ein solcher Unterschied bekannt, aber nur EKMAN hat diese Frage später eingehender untersucht.

1. Summe der Durchbruchstermine aller Zähne nach RÖSE

	KN	MD
a) Bewohner von Dörfern in der Nähe von Dresden	137,92	132,75
b) Bewohner von Dresden: "Bezirksschulen"	137,42	132,08
c) Bewohner von Dresden: "Bürgerschulen"	136,75	131,67
d) Bewohner von Dresden: "Höhere Töchterschulen"	-,-	130,33

2. Summe der Durchbruchstermine der oberen I_2, C, P_1 u. P_2 nach EKMAN

	KN	MD
a) Bewohner finnischer Dörfer	91,16	85,26
b) Bewohner von zwei Kleinstädten der Provinz (Oulu und Wassa)	89,18	83,32
c) Bewohner von Helsinki	85,67	81,15

Tab. 26: Übersicht der Daten der Literatur über den Urbanisationseinfluß auf die Eruptionstermine der Zähne (Die Zahlen geben Jahre und deren Dezimalien an).

Es besteht also eine deutliche Abstufung: Vom Dorf über die Kleinstadt bis zur Großstadt werden die Eruptionstermine immer kürzer. Nun wird einmütig anerkannt, daß unter dem Einfluß der Urbanisation ein verstärkter Kariesbefall auftritt. Der Kariesbefall des Milchgebisses übt jedoch vermittels der Extraktion von Milchzähnen einen Einfluß auf die Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne aus. Nach LESLIE tritt eine Beschleunigung des Durchbruchs des Ersatzzahnes dann auf, wenn der Milchvorgänger zwei Jahre vor dem normalen Ausfall extrahiert wird; jedoch eine Verzögerung, wenn der Milchzahn drei oder mehr Jahre vor dem physiologischen Ausfall extrahiert wird. Dies ist eine Erklärung für den früheren Zahndurchbruch in der Stadt. Untersuchungen in Kleinstädten und Dörfern mit annähernd gleichem Kariesbefall haben aber gezeigt, daß bei gleichen Voraussetzungen in dem urbanisierten Gebiet der Durchbruch der bleibenden Zähne ein Vorsprung vor den Dörfern hat. Es muß also noch einen vorverlegenden Faktor geben, der - außer dem Kariebefall - in urbanisiertem Gebiet vorhanden sein muß. Dieser zweite akzelerierende Effekt muß also als direkte Urbanisationsfolge verstanden werden.

BENNHOLDT-THOMSEN hält folgende Faktoren verantwortlich für die Entstehung dieses Urbanisationseffektes:

1) erhöhte körperliche und geistige Inanspruchnahme
2) sexuelle Aufklärung und Betätigung
3) Amerikanismus
4) Summation der Reize

Diese Faktoren zusammen könnten nach seiner Meinung jenes "Urbanisationstrauma" auslösen, das seinerseits einen akzelerierenden Effekt vermittelt. Auf der anderen Seite ergibt sich dadurch aber noch keine Erklärung für die Unterschiede innerhalb einer Stadtbevölkerung. Hier hat BENNHOLDT-THOMSEN eine Theorie entwickelt, die auf der Annahme einer Selektiertheit der Bevölkerung der Großstädte beruht: "Diese hat sich dadurch ergeben, daß einmal eine ganz bestimmte Menschengruppe vom Dorf in die Stadt abwanderte, d. h. daß die Lebhafteren, Unruhigen, Interessierteren, die mit größerer "Windstärke" ausgestatteten, den Weg vom Lande über die Mittelstadt zur Großstadt einschlugen. (Hierfür liegen einwandfreie statistische Belege durch sehr schöne Dorfuntersuchungen der letzten Jahre vor). Andererseits erreicht innerhalb der Stadt dieser (durch Gattenwahl summierte) besonders geschichtete Menschenschlag im Wettlauf aller die Oberhand im sozialen Aufbau, während der Gleichgültigere, der weniger Gehetzte unter den Städtern zurückbleibt." Das würde bedeuten, daß in der Stadt die Begabteren auch die Frühreiferen sind, hinsichtlich ihres Wachstums und ihrer sexuellen Reife. Und gerade das wird nach vielen Untersuchungen bestätigt. Leider wurden dabei keine Intelligenztests vorgenommen, die die "Begabung" hatten objektivieren können. Vielmehr hat man Schüler verschiedener Schularten wie Volksschulen und Gymnasien vergleichend untersucht; oder man hat Kinder verschiedener sozialer Herkunft untersucht und dabei, allerdings nicht mit vollem Recht vorausgesetzt, daß Volksschüler und die Kinder aus einem

niederigem sozialen Milieu weniger begabt seien als die aus Gymnasien und einem gehobenen Milieu. Alle diese Untersuchungen ergaben, daß die "Begabteren" tatsächlich früher reif waren, d. h. auch früher ihre bleibenden Zähne bekamen. BENNHOLDT-THOMSEN erklärt sich die Akzeleration der Entwicklung bestimmter Teile einer Stadtbevölkerung durch eine durch Abwanderung entstandene, durch Auslese geförderte Schicht von empfangsbereiteren, interessierteren, sensibleren (d. h. begabteren) Individuen. Die Reihenfolge Land-Mittelstadt-Großstadt gleicht der Reihenfolge der sog. "Sensibilisierten". Auf diese schon endogen Empfänglicheren mußte ein "Urbanisationstrauma" in gesteigertem Maße zusätzlich akzelerationsauslösend wirken. Damit ist erklärbar, warum Unterschiede innerhalb einer Stadt bestehen: Eben deshalb, weil hier "im Wettlauf aller der Lebhaftere, Interessiertere über die Mittelschicht die Oberschicht erreicht, während der Phlegmatischere, Gleichgültigere unter den Städtern zurückbleibt" (BENNHOLDT-THOMSEN).

Da jedoch im Vergleich zu früheren Daten auch in Dörfern und Gehöften eine Entwicklungsbeschleunigung zu erkennen ist, ist die Akzeleration ein nur zum Teil vom Komplex "Urbanisation" abhängiger Prozeß, an dem außer den erwähnten Momenten auch andere noch unbekannte Faktoren beteiligt sind.

Seit 1936 sind Arbeiten erschienen, die sich mit dem Problem der Akzeleration ganz speziell im Zusammenhang mit der 2. Dentition beschäftigen. WEYERS hat zwar gezeigt,

daß Akzeleration schon im Milchgebiß vorkommt; die größten Änderungen der Entwicklungsgeschwindigkeit liegen aber zwischen dem 9. und 14. Lebensjahr und fallen somit in die Zeit des Durchbruchs der bleibenden Zähne. Bevor wir beginnen zu untersuchen, wie solche Akzelerationserscheinungen im Zusammenhang mit der Zahnung erkannt und bewiesen werden, wollen wir uns klar machen, welche Faktoren eine solche Akzeleration vortäuschen oder sie verschleiern können, kurz, welche Schwierigkeiten auftreten, die unabhängig von Untersuchungsmethoden sind. Wir wollen die häufigsten Faktoren, die die "normale" Dentition beeinflussen, hier aufführen. Es ist bekannt, daß pathologische Einflüsse in der Entwicklungszeit den Ablauf der Zahnung beeinflussen, z. B. Störung der innersekretorischen Drüsen. Störungen der Thyreoidea zeigen sich im Kauorgan als Beschleunigung des Zahndurchbruchs bei der Hyperthyreose (Morbus Basedow). Die Unterfunktion soll eine entsprechende Verzögerung mit sich bringen. Die Thymusdrüse hat Einfluß auf die Dentition, denn nach ihrer Entfernung konnte KRANZ eine deutliche Verzögerung feststellen. Wenn die Hypophyse entfernt wird, so wird mit dem Wachstum auch die Dentition verzögert, ebenso nach Entfernen der Epithelkörperchen. Es besteht sogar ein Zusammenhang von Gebiß und Keimdrüsen. Bei früherer Geschlechtsreife tritt eine beschleunigte Dentition auf. Allerdings muß hinzugefügt werden, daß nach Beobachtungen amerikanischer Autoren auftretende Tumoren der Keimdrüsen und Nebennieren durch die Wirkung der androgenen Hormone das Skelettwachstum wesentlich beschleunigten, die Zahnentwicklung aber unbeeinflußt ließen. Dies wäre ein weiterer Hinweis

darauf, daß die Dentition ein genetisch stark determiniertes, von Umwelteinflüssen wenig beeinflußbares und daher stabiles Entwicklungsgeschehen ist (WURST).

Ein großer Einfluß auf die Dentition wird der Rachitis zugeschrieben, die durch Störungen des Kalkstoffwechsels eine mangelhafte Verkalkung der Knochen bewirkt und sich in einer verzögerten und gestörten Zahnentwicklung äußert. W. BAUER erklärt, daß vor allem statisch-mechanisch-funktionelle Momente am rachitisch veränderten Knochen heranzuziehen seien, wenn es gälte, Abweichungen von den physiologischen Befunden zu deuten. "Der Ersatzzahn ist infolge der Nachgiebigkeit des ganzen ihn und den Milchzahn umgebenden Knochengewebes nicht imstande, zur normalen Zeit das Ausstoßen des Milchzahnes zu bewirken" (W. BAUER).

Fieberhafte Erkrankungen wie z. B. Masern bewirken einen beschleunigten Zahndurchbruch, während Krankheiten wie Lues congenita, Mongolismus und Tuberkulose einen hemmenden Einfluß auf die Durchbruchszeit ausüben.

Es gibt jedoch auch Faktoren, die den Dentitionsrhythmus verändern, die nicht als Krankheiten angesprochen werden können. Wir wissen aus vielen Untersuchungen mit Sicherheit, daß sich unterschiedlich soziales Milieu auf die Durchbruchszeiten auswirkt, verzögernd bei sozial schlechter Gestellten, beschleunigend bei sozial besser Gestellten. Wir stellen ebenso fest, daß in fluorreichen Gebieten gegenüber fluorarmen Gebieten der Durchbruch verzögert ist. Durch das Fehlen ausreichender Fluormengen treten größere Karies-

zerstörungen mit nachfolgender Gangrän der Pulpa im Milchgebiß auf, die einen vorzeitigen Ausfall bzw. eine vorzeitige Extraktion dieser Zähne zur Folge haben. Dies führt schließlich in den meisten Fällen zu einem vorzeitigen Durchbruch der bleibenden Zähne (s. o. LESLIE).

Grundsätzlich ist ja der Zustand des Milchgebisses von großer Wichtigkeit bezüglich der Durchbruchszeiten der Ersatzzähne. Nicht nur frühzeitige Extraktionen verändern die Durchbruchszeiten, sondern auch pulpentote Milchzähne. Wenn diese nicht wurzelbehandelt sind, erfolgt eine schnellere Resorption der Wurzeln als bei wurzelgefüllten Zähnen. Dies wiederum hat Einfluß auf die Eruption der Bleibenden.

Weiterhin konnte RETHMANN zeigen, daß es bei vorangegangener Milchzahngangrän hinsichtlich des Durchbruchs des Nachfolgers zwei mögliche Folgen geben kann. Röntgenologisch wurde nachgewiesen, daß die den Zahnkeim umgebende Knochenlamelle einmal, in der Mehrzahl der Fälle, beschleunigt resorbiert wurde mit der Folge eines beschleunigten Durchbruchs des bleibenden Nachfolgers, ein anderes Mal dagegen eine Verstärkung dieser Lamelle eintrat, die einen verzögerten Durchbruch, wenn nicht sogar ein Verhalten des Nachfolgers zur Folge hatte.

Schließlich sei noch auf das Persistieren von Milchzähnen hingewiesen, das nicht selten ohne ersichtlichen Grund eintritt und dann auch zu Fehleinschätzungen führen kann.

Aus den oben aufgeführten Faktoren läßt sich erkennen, daß eine Akzeleration sehr leicht vorgetäuscht oder verschleiert werden kann, ohne daß der Untersucher das bei der Auswertung seiner Unterlagen berücksichtigen kann. Denn bei Reihenuntersuchungen ist es unmöglich, für jedes Kind den gegenwärtigen allgemeinen Gesundheitsstand festzustellen oder gar ein jedes Kind anamnestisch zu erfassen. Ganz davon abgesehen, daß dies an der Unwissenheit der meisten Kinder (6-14 Jahre) scheitern würde.

Wir wissen nun, daß dem Untersucher eine Reihe von Faktoren unbekannt bleiben, die durchaus auch Einfluß auf den Verlauf der Dentition haben können. Seine Ergebnisse werden also nie alles Mögliche und Tatsächliche erfassen. Um so wesentlicher erscheint es, die erfaßbaren Daten und Fakten optimal auszunutzen. Dies ist eine Frage der Methodik der Beweisführung und deren Exaktheit. Anhand von Beispielen aus der deutschsprachigen Literatur wollen wir die verschiedenen angewandten Methoden untersuchen, vergleichen und sie auf ihre Stichhaltigkeit und Beweiskraft hin prüfen. Schließlich soll ein Methodenschema erarbeitet werden, das aus den Schwächen und Stärken der einzelnen Arbeiten profitiert und ein möglichst exaktes beweiskräftiges Arbeitsmodell für künftige Untersuchungen darstellen soll.

Denkt man über das Problem der Beweisführung bei einem Akzelerationsgeschehen nach, erkennt man sofort, daß eine Beschleunigung nur an einem sicheren bekannten Wert entdeckt und gemessen werden kann. Das bedeutet für uns: Wollen wir

zeigen, daß die Durchbruchszeiten heute anders liegen als früher, müssen wir wissen, wie die Zeiten früher waren. Das Problem beginnt bereits da, wie wir "früher" definieren. Ist es 1909 (RÖSE), 1928 (BAUER) oder gar 1938 (LIPPMANN)? Am einleuchtendsten erscheint es, alle diese Jahrgänge ins Verhältnis zu setzen mit dem Untersuchungsjahr, um eine Kurve zu erhalten, die uns berichtet, seit wann die Akzeleration wirksam wird und ob das Maß der Beschleunigung zunimmt oder nicht. Voraussetzung dafür aber ist, daß die Untersuchungen vergleichbar sind, d. h. erstens, daß alle Autoren ihre Methoden zur Bestimmung der Werte genau angegeben haben, und zweitens, daß man sie nachvollziehen kann. Das wiederum bedeutet, die Methoden der älteren Autoren müssen eine heute noch nachzuvollziehende Folgerichtigkeit haben und fehlerfrei sein. Wenn diese Voraussetzungen erfüllt sind, besteht der mathematische und logische Ausgangspunkt der Vergleichbarkeit. Daß sich die Arbeiten dennoch nicht vorbehaltlos vergleichen lassen, ist ein Problem, auf das wir später noch eingehen werden.

Wir wollen mit der Auswertung der Gruppe von Autoren beginnen, die die grundsätzlich gleiche Methode verwenden: Sie stellen aus ihrem Untersuchungsgut für jeden Zahn, getrennt nach Oberkiefer und Unterkiefer und getrennt nach Geschlechtern eine sog. "mittlere Durchbruchszeit" fest und vergleichen diese erhaltenen Werte mit denen, die Autoren in früheren Arbeiten angegeben haben. So können sie auftretende Veränderungen erkennen.

PRIGGE wendet dieses System 1936 als einer der ersten an. Er reduziert aber seine Untersuchungen auf die Sechsjahrmolaren mit der Begründung, daß diese Zähne als Zuwachszähne nicht durch Milchvorgänger beeinflußt werden könnten. Er unterscheidet bei den Untersuchungen zwischen Zähnen, die sich noch im Durchbruch befinden und solchen, die schon die Okklusionsebene erreicht haben. Ferner errechnet er, daß 68,2 % seines Untersuchungsgutes Arbeiterkinder und 3 % Kinder von Eltern höherer Berufe sind; die übrigen entstammen dem Mittelstand. PRIGGE stellt das Alter fest, bei dem bei seinem Untersuchungsgut im Durchschnitt der Durchbruch der Sechsjahrmolaren erfolgt. Als Durchschnitt (=mittlere Durchbruchszeit) nimmt er das Alter, bei dem bei 5o % der Kinder der Sechsjahrmolar vorhanden ist. Um eine Veränderung der Durchbruchszeiten erkennen zu können, vergleicht er seine Werte mit denen von RÖSE und BAUER, wobei ein deutliches Bild entsteht. Im Vergleich zu RÖSE liegen seine Werte etwa 3 Monate, im Vergleich mit BAUER etwa 5-6 Monate früher. PRIGGE sieht hiermit den Einfluß der Akzeleration als erwiesen an.

FRANZ schließt 1938 eine Arbeit ab, die sich in der Methodik exakt mit der von PRIGGE deckt. Allerdings bezieht er außer den Sechsjahrmolaren noch die mittleren Incisivi mit in seine Untersuchungen ein. Beim Vergleich seiner Werte mit denen von BAUER und RÖSE sind ebenfalls deutliche Verschiebungen im Sinne einer Beschleunigung zu erkennen. Gegenüber RÖSEs Angaben liegen seine Werte 4-6 Monate früher, beim Vergleich mit BAUER entstehen sogar Abweichungen von

6-9 Monaten. Seine Werte differieren aber auch mit denen von PRIGGE um etwa 2-3 Monate. FRANZ hält hiermit für ausreichend bewiesen, daß eine Akzeleration im Durchbruch der bleibenden Zähne stattgefunden hat.

Wir müssen uns nun fragen: Sind diese Vergleiche beweiskräftig genug, um eine Akzeleration zu proklamieren? Können PRIGGE und FRANZ ihre Werte ohne weiteres mit denen von BAUER und RÖSE vergleichen? Die Schwierigkeit liegt in der Berechnung der sog. "mittleren Durchbruchszeit". Diese ist nicht definiert und jeder Autor berechnet sie nach seinem Gutdünken. Nicht einmal der Begriff "Durchbruch" oder "Durchbruchszeit" ist definiert. Es gibt Autoren, die das bloße Vorhandensein eines bestimmten Zahnes bei einem bestimmten Alter zur Berechnung von Durchbruchszeiten verwerten, ohne Rücksicht darauf zu nehmen, ob der Zahn gerade das Zahnfleisch durchbrochen hat, auf dem halben Wege oder schon in Okklusion mit dem Antagonisten steht. Andere (LIPPMANN) beziehen nur solche Zähne in ihre Betrachtung ein, die schon in der Okklusionsebene stehen, bei denen eigentlich der Durchbruchsvorgang schon beendet ist. Niemand wird bestimmen können, wie lange ein solcher Zahn schon okkludiert, eine Woche oder zwei Monate. Folglich enthalten diese Werte einen zusätzlichen Ungenauigkeitsfaktor. Vergleicht man die Werte zweier Autoren, die sich in jenen verschiedenen Richtungen orientieren, müssen die Werte voneinander abweichen und zwar allein aus Gründen der Methodik und nicht, weil irgendwelche Veränderungen im Dentitionsrhythmus eingetreten sind. Es darf in

solchen Fällen also nicht auf Akzeleration oder Retardation geschlossen werden. Es liegen lediglich zwei Aussagen vor, die beide in sich korrekt sein mögen, aber nicht miteinander verglichen werden dürfen.

Bei FRANZ und PRIGGE auf der einen und BAUER auf der anderen Seite haben wir ein Beispiel für die Unvergleichbarkeit von Arbeiten, die in ihrer Methodik völlig gleichartig erscheinen, bei näherem Hinsehen aber wesentliche Unterschiede in der Berechnung der Durchschnittswerte aufweisen.

BAUER berücksichtigt bei ihrer Berechnung die verschiedenen Stadien des Durchbruchs wie den "das Zahnfleisch durchbrechenden Zahn" und den "bereits zum Zahnschluß gelangten Zahn". Sie erhält so beim Übertrag ihrer Werte in ein Koordinatensystem zwei Kurven mit verschiedenem Verlauf für denselben Zahntypus, nämlich einen für den okkludierenden und eine für den durchbrechenden Zahn. Im Koordinatensystem wurde auf der Ordinate eine Prozenteinteilung von o-1oo % für den in Prozent umgerechneten zahlenmäßigen Anteil der Kinder eingezeichnet, auf der Abszisse deren Altersstufen in Jahren, aufgeteilt in vierteljährlichen Abständen. Der Gipfel der Kurve des durchbrechenden Zahnes bezeichnet bei einem bestimmten Alter einen maximal hohen Prozentsatz. Es ist das Alter, in dem bei den meisten Kindern der jeweils untersuchte Zahn im Durchbruch, aber noch nicht in Okklusion steht. BAUER nimmt dieses Alter als Durchschnittswert, als "mittlere Durchbruchszeit" eines Zahnes. Dieser Wert kann

nicht 100 % erreichen, weil nur der durchbrechende Zahn erfaßt wird; sobald er okkludiert, verschwindet er aus dieser Kurve.

FRANZ und PRIGGE dagegen nehmen eine andere Bestimmung vor. Während sie in ihrem Untersuchungsschema noch genau unterscheiden zwischen durchbrechenden und okkludierenden Zähnen und dies dort vermerken, fallen diese Ergebnisse bei der Festlegung der "mittleren Durchbruchszeit" weg. Sie legen - wie BAUER - Kurven an und zwar in demselben Koordinatensystem. Diese Kurven müssen aber anders verlaufen, weil beide Stadien zusammen eingezeichnet werden. Sie laufen irgendwann gegen 100 %, weil von einem bestimmten Alter ab bei 100 % der Kinder die Zähne okkludieren. PRIGGE und FRANZ erhalten also keinen Kurvengipfel und können die Bestimmung nicht auf die gleiche Weise wie BAUER vornehmen. Sie nehmen den Prozentsatz von 50 % als durchschnittliche Durchbruchszeit. Das Alter, in dem bei 50 % der Kinder der zu untersuchende Zahn vorhanden ist, gilt für PRIGGE und FRANZ als "mittleres Durchbruchsalter".

Die Methode ist also andersartig und die Ergebnisse sind in ihrer Struktur unterschiedlich. BAUER benutzt für ihr Ergebnis nur die Zeitspanne vom Durchbrechen des Zahnfleisches bis zum Eintreten in die Okklusion, ein Zeitraum von einigen Wochen. Die beiden anderen Autoren nehmen in ihre Bewertung die schon okkludierenden Zähne mit auf, dies bedeutet einen zusätzlichen Ungenauigkeitsfaktor, wie oben schon erwähnt wurde. Außerdem nehmen sie dadurch eine beträchtliche Zahl

von ausgesprochenen Frühzahnern mit in ihre Wertung, nämlich alle jenen Kinder, deren Zähne vor einem normalen Durchbruchsbeginn schon okkludieren. Da BAUER beides - Durchbruch und Okklusion - in ihren Kurven festhält, kann man erkennen, daß eine beträchtliche Zahl eben früher als die von ihr definierte Norm, also als die Mehrheit der Kinder, zahnt. Wenn nämlich z. B. 6o % der Mädchen im Alter von 6 Jahren und 6 Monaten einen unteren ersten Molaren besitzen, der im Durchbruch steht, okkludiert bei 38 % der Mädchen der Zahn bereits. Ob die Auslegung von BAUER, jene 6o % seien maßgebend für das "Durchschnittsalter" folgerichtig ist, ist eine andere Frage. Mehr als ein Drittel der Mädchen fallen aus ihrer Bewertung. Das sind keine Frühzahner mehr, sondern müssen durchaus zur Norm gezählt werden. Der Wert 6 Jahre und 6 Monate wäre also als mittleres Durchbruchsalter zu hoch angesetzt und müßte darunter liegen. Sicher ist jedoch, daß der zahlenmäßige Vergleich der Ergebnisse von BAUER, FRANZ und PRIGGE miteinander unexakt ist und irreführt. Das Ergebnis von BAUER muß, ihrer Methode zufolge, viel später liegen, weil sie bei ihrer Bewertung auf alle die Zähne verzichtet, die bereits okkludieren. So ermittelt sie die höchsten Durchschnittswerte, die überhaupt in der zitierten Literatur angegeben werden. Der Schluß von FRANZ und PRIGGE, beim Vergleich mit BAUER offenbare sich eine Akzeleration der Durchbruchstermine, ist ungenau und also nicht beweiskräftig. Sie vergleichen ihre Werte aber auch mit denen von RÖSE. Auch dieser Vergleich ist nicht exakt durchführbar, da RÖSE in seinen Arbeiten nirgendwo seine Methode zur Ermittlung mittlerer

Durchbruchszeiten darlegt. Wie wir oben erwähnten, sind solche Zahlenwerte, deren Entstehen nicht genau bekannt sind, für wissenschaftliche Vergleiche ungeeignet.

Auf einen Nebenbefund möchte ich im Folgenden eingehen. PRIGGE und FRANZ haben nachweislich dieselben Methoden benutzt; ihre Untersuchungen wurden im Abstand von etwa zwei Jahren vorgenommen. Ihre Ergebnisse differieren aber um 2-3 Monate. Ein Wert immerhin, der PRIGGE in seiner Arbeit ausgereicht hat, um damit eine Akzeleration gegenüber den Werten RÖSEs zu beweisen. Hier taucht ein Problem auf, das schwer zu umreißen ist, da die Ursachen dieser Differenzen unbekannt sind. Sie können zufällig entstanden sein - wir haben gehört, wie leicht der Dentitionsrhythmus von exogenen und endogenen Einflüssen verändert werden kann -, sie können aber auch Folge einer Akzeleration der Dentition in Frankfurt/Main (FRANZ) gegenüber Leipzig (PRIGGE) sein. Auf der anderen Seite mag der Unterschied aber auch noch in die Toleranzgruppe fallen, in der Differenzen von 2-3 Monaten nicht beachtet werden dürfen. Dann allerdings dürfen sie auch nicht als Akzelerationsbeweis benutzt werden. Dieser Zufallsbefund sollte aber zu denken geben, inwieweit man sog. "mittlere Durchbruchszeiten" überhaupt als Maßstab heranziehen darf. Es gibt durchaus auch Möglichkeiten, eine Akzeleration auf anderem Wege zu beweisen, wie wir noch sehen werden.

In diesem Zusammenhang wollen wir noch auf die sozialen Unterschiede innerhalb des Untersuchungsgutes eingehen.

BAUER hat in ihrer Arbeit einmal die unterschiedlichen Dentitionsrhythmen von sozial günstig und sozial ungünstig gestellten Kindern untersucht (ebenso HELLMAN, LIPPMANN). PRIGGE gibt in seiner Dissertation noch die Berufe der Eltern an, während FRANZ ganz auf diese Angaben verzichtet. Wir wissen durch BAUER und HELLMAN, daß bei Kindern, die in einem ungünstigen sozialen Milieu heranwachsen, die Dentitionskurve einen anderen Verlauf nimmt. Sie beginnen später zu zahnen (hier erhebt sich dann spätestens die Frage, ob zur Beurteilung einer Akzeleration die Untersuchung von Sechsjahrmolaren und Incisivi ausreicht), holen dann aber auf und beenden die Dentition etwa zur gleichen Zeit wie die besser gestellten Kinder. RÖSE und auch BENNHOLDT-THOMSEN lehren uns aber, daß innerhalb derselben Population (Großstädter) Unterschiede in der Dentitionsgeschwindigkeit bestehen, die auch beim Dentitionsabschluß noch sichtbar sind, die sie auf die sozialen Milieuunterschiede zurückführen. Es ist noch nicht abschließend geklärt, ob bei den beiden Sozialgruppen nur der Rhythmus der Zahnung oder der ganze Dentitionskomplex unterschiedlich ist. Darüberhinaus ist die Katalogisierung in sozial gut gestellte und sozial schlecht gestellte Kinder überaus kompliziert und anfechtbar. Sie bedarf einer genauen Inspektion der häuslichen Verhältnisse, der finanziellen Situation der Eltern und deren geistiger und moralischer Kapazität. Dessen wird der Untersuchende wohl in den wenigsten Fällen fähig sein. Man sollte davon ausgehen, daß in unseren heutigen Volks-, Real- und Oberschulen die Schüler in einem annähernd repräsentativen Querschnitt in Erscheinung treten, so daß wir bei der Beurteilung von Fragen über die Akzeleration

der Dentition auf die Unterscheidung "sozial günstig" und "sozial ungünstig" verzichten können. Voraussetzen muß man allerdings, daß von einem bestimmten Alter an gleichmäßig an allen Schultypen untersucht wird, und die Ergebnisse zusammen ausgewertet werden.

Wir wollen jetzt zur Beurteilung von Methoden übergehen, die Akzeleration zu beweisen trachten, ohne eine mittlere Durchbruchszeit zu bestimmen.

SCHÜTZMANNSKY muß sich bei ihrer Methode die Vergleichswerte nicht bei anderen Autoren suchen, da sie selber zwei Wertetabellen im Abstand von 1o Jahren erstellt hat. Sie untersuchte 1946 und 1956 in jedem der jeweiligen Grundschullehrgänge (1.-8. Schuljahr) 25o Mädchen und 25o Jungen und hielt das vollständige Durchgebrochensein derjenigen Zahnpaare, deren Erscheinen für das betreffende Schuljahr charakteristisch ist, in Listen fest. Die Kinder in einer Klasse, die ihre Bedingungen erfüllten, zählte sie und rechnete die Ergebnisse in Prozente um. Die erhaltenen Prozentzahlen vergleicht sie dann mit denen, die sie bei der ersten Untersuchung - zehn Jahre früher - erhalten hat.

Von großem Vorteil für die Genauigkeit einer solchen Arbeit ist, daß SCHÜTZMANNSKY keine anderen Wissenschaftler heranziehen muß, um einen Akzelerationsvorgang darzustellen. Unterschiede in diffizilen Untersuchungspraktiken und unbekannte, vom anderen Autor nicht erwähnte Einflüsse auf das Ergebnis, fallen daher weg. Allerdings birgt ihre Methode Ungenauigkeiten in sich, die ich hier darzulegen versuche.

Die Autorin setzt voraus, daß in jedem Schuljahr eine bestimmte Zahngruppe durchzubrechen hat, z. B. im 4. Schuljahr die unteren Eckzähne und im 5. Schuljahr die vier ersten Prämolaren. Wir wissen, daß obere erste Prämolaren und untere Eckzähne oder die zweiten Prämolaren und die zweiten Molaren annähernd gleichzeitig durchbrechen können. Es spielen jedenfalls bei der Zeitdifferenz nur wenige Wochen oder Monate eine Rolle, selten jedoch ein Jahr. Es ist schwer aufrechtzuerhalten, daß in einem Schuljahr, das ja in der Regel über ein volles Jahr geht, nur eine einzige Zahngruppe durchbricht. Dies ist eine Ungenauigkeit an sich, die bei zwei völlig identisch vorgenommenen Untersuchungsreihen jedoch aufgefangen wird und die Wertung nicht beeinträchtigt. Schwerwiegender ist die Frage nach der Altersstruktur einer Schulklasse. Wir wissen, daß die Einschulungstermine an ein Alter von 6 Jahren gebunden sind. Dabei kommen sowohl Kinder im Alter von 5 Jahren und 1o Monaten zur Einschulung als auch solche, die maximal 6 Jahre und 9 Monate alt sind. Wir haben, von den Sitzenbleibern ganz abgesehen, in einer Schulklasse also durchaus nicht eine einheitliche Altersstruktur, sondern nicht selten Unterschiede bis zu 8-9 Monaten. Dadurch wird das Durchbrechen einer bestimmten Zahngruppe/Schuljahr erneut in Frage gestellt. Wenn SCHÜTZMANNSKY z. B. sagt, daß 1946 im 4. Schuljahr 94 Knaben (=37,6 %) die unteren Eckzähne voll durchgebrochen besaßen, im Jahre 1956 aber 114 (=45,6 %), ist das kein stichhaltiger Akzelerationsbeweis. Wir könnten konstruieren, daß 1956 in diesem 4. Schuljahr von den 114 Schülern nur 9 Schüler, das entspricht der

Differenz von 8 %, mit der die Autorin hier Akzeleration beweisen will, 8-12 Monate älter waren als bei der Schülergruppe des Jahres 1946. Das würde bedeuten, daß wir 1956 dasselbe Ergebnis wie 1o Jahre früher erhalten und eine Akzeleration nicht erkennen können. Bei diesen 9 Schülern würden wir nämlich das Vorhandensein der unteren Eckzähne ihrem Alter zufolge als durchaus normal ansehen. Es ist unglaubhaft, daß im Jahre 1956 die Altersstruktur sich ausgerechnet so von der des Jahres 1946 unterschieden haben soll, daß der ausschlaggebende Prozentsatz der Kinder in allen Klassen ausreichend älter war, um eine Akzeleration vorzutäuschen; es ist jedoch nicht zu widerlegen. Da es in dieser Arbeit darum geht, Fehlerquellen in der Methodik der Beweisführung bezüglich einer zu erkennenden Akzeleration aufzuzeigen, muß dies als entscheidender Ungenauigkeitsfaktor angesehen werden. Wir können die Methode von SCHÜTZMANNSKY nur dann für möglich halten, wenn sie mit einer Analyse der Altersstrukturen in den einzelnen Schuljahren gekoppelt ist.

Das Grundproblem liegt auch hier im Vergleich, d. h. in den Voraussetzungen für eine Vergleichbarkeit. Obwohl die Autorin nur eigenes Untersuchungsmaterial benutzt, hat sie ihre beiden zum Vergleich herangezogenen Untersuchungsreihen - infolge ihrer Methode - nicht so gleichartig und gleichwertig erstellen können, daß sie tatsächlich vergleichbar wären.

Auch OSTER nimmt seine Untersuchungen und Beweisführungen vor, ohne mittlere Durchbruchszeiten zu bestimmen. Er teilt seine Probanden in Jahresgruppen ein und zwar in Kinder, die

z. B. zwischen 9 und 1o oder 1o und 11 Jahre alt sind. Er ermittelt nun, wieviele Kinder pro Altersgruppe (von 2-3, 3-4, bis 2o-21 Jahre) ausschließlich Milchzähne, 1-8 Incisivi und/oder 1-4 Sechsjahrmolaren und schließlich 1-4 Zwölfjahrmolaren besitzen. Die Anzahl der Kinder rechnet er in Prozent um.

Die Einteilung in Jahresgruppen birgt eine erhebliche Ungenauigkeit in sich, da nicht ersichtlich werden kann, wieviele Kinder z. B. 9 Jahre un 1 Monat, 9 Jahre und 6 Monate oder 9 Jahre und 11 Monate alt sind. Es können also Kinder einer Gruppe im Alter um 9-11 Monate differieren. Ferner unterteilt OSTER kaum in einzelne Zahngruppen. Er spricht von 1-8 Incisivi oder 1-4 Sechsjahrmolaren. Das bedeutet, daß das Kind, das nur einen Zahn dieser 12 Zähne besitzt, ebenso voll in die Wertung aufgenommen wird wie das, das 6 oder 7 Zähne oder gar alle 12 schon besitzt. Da es keine anderen Untersuchungsreihen gibt (weder vom Autor selbst noch von anderen Autoren), die ebenfalls Molaren und Incisivi in einer Gruppe zusammenfassen, fallen diese Ergebnisse für jede vergleichende Auswertung aus. Lediglich die 2. Molaren werden gesondert aufgeführt. Sie allein bleiben für eine vergleichende Akzelerationsbewertung relevant, wenn auch mit Einschränkungen, da nicht zwischen oberen und unteren Zähnen unterschieden wird. OSTER sieht den ersten Beweis für eine Akzeleration darin, daß 38,5 % der Knaben schon vor Erreichen des 6. Lebensjahres den "Sechsjahrmolaren" besitzen. Davon abgesehen, daß OSTER aus seinen Ergebnissen nicht ersehen kann, ob diese 38,5 % der Kinder tatsächlich die ersten Molaren besitzen, nicht viel-

mehr einen verfrühten Incisivus, ist schon seit BERTEN (1895) und UNGLAUBE (1924) bekannt, daß die "Sechsjahrmolaren" nicht pünktlich mit sechs Jahren durchbrechen müssen, sondern durchaus schon früher (BERTEN: ab 5,5, UNGLAUBE: ab 5 Jahren). Dieser Beweis ist nicht stichhaltig.

Einen zweiten Beweis für die Beschleunigung sieht OSTER im Vergleich seiner Werte mit denen von ADLER aus dem Jahre 1958. ADLER gibt dort an, daß nicht akzelerierte Knaben frühestens ab 1o,5 Jahren Zwölfjahrmolaren besitzen. OSTER will aus seinen Werten sehen, daß 1o,5jährige Knaben schon zu 19,1 % die zweiten Molaren besitzen und schließt auf Akzeleration. Nun hat er aber in seiner Alterstabelle den Wert 1o,5 Jahre nicht verzeichnet, d. h. er vereinfacht: Die zwischen 1o und 11 Jahre alten Knaben nennt er die 1o,5jährigen. Wie wir oben erklärt haben, ist dies aber falsch, denn von keinem Kind ist mehr bekannt, als daß es zwischen 1o und 11 Jahre alt ist. Es ist wahrscheinlicher, daß diese 19,1 % der Kinder nicht von den 1o,5jährigen gestellt werden, sondern vielmehr von den Knaben, die älter sind, nämlich knapp 11 Jahre alt. Wenngleich auch das eine Vermutung ist, scheint sicher, daß weniger als 19,1 % der tatsächlich 1o,5jährigen im Besitz der zweiten Molaren sind. Dies aber bedeutet nichts anderes als eine Übereinstimmung mit den Behauptungen ADLERS, der ja sagt, daß 1o,5jährige Zwölfjahrmolaren normalerweise besitzen können. Wieviel Prozent der Knaben das bei seinem Untersuchungsgut ausmacht, hat er nicht angegeben. Weiter zeigt OSTER in seinen Untersuchungen, daß 3,6 % der Knaben zwischen 9 und 1o Jahren im

Besitz der Zwölfjahrmolaren sind. Auch hier gilt, genau wie oben, daß aller Wahrscheinlichkeit nach hierbei die Grenzfälle zur Auswertung kommen, eben die Kinder, die nicht 9 und nicht 9,5 Jahre alt sind, sondern die, die gerade noch nicht 1o Jahre alt sind. Dies ist um so sicherer, je kleiner die Prozentzahl wird. Wir wollen also davon ausgehen, bei diesen 3,6 % faktisch 1ojährige vor uns zu haben. Nach ADLER besitzen die 1ojährigen diese Zähne noch nicht. Liegt hier nun der Beweis für eine Akzeleration der Dentition?

ADLER gibt an, er habe als "Frühzahner" willkürlich die ersten, als "Spätzahner" die letzten 1o Prozent der die Eruption der einzelnen Zähne darstellenden normalen Wahrscheinlichkeitskurve bezeichnet. Diese Früh- bzw. Spätzahner hätten als Extremvariante des "normalen" Zahnwechsels zu gelten. Erst wenn ein Zahn früher erscheint, als bei ADLER angegeben, dürfen wir folglich von akzelerierter Dentition sprechen. Die oben erwähnten 1o,5jährigen liegen also durchaus in der Norm, wenn auch in deren frühester Phase. Interessant sind aber jene 3,6 % der Knaben, die ihren Zwölfjahrmolaren schon mit etwa 1o Jahren besitzen. Bei ihnen liegt nach der obigen Definition eine beschleunigte Zahnung vor. Da diese deutlich begrenzt ist, 7 von 2o3 Kindern, ist es nicht möglich, hier auf eine allgemeine Akzeleration zu schließen; es fällt sogar schwer, einen eindeutigen Trend in diese Richtung zu erkennen. Es müßte in genauen Nachuntersuchungen festgestellt werden, ob sich in jener Altersgruppe die Prozentanteile der akzelerierten Knaben kontinuierlich erhöhen.

Grundsätzlich ist fraglich, ob OSTER, auch mit exakteren Methoden, einen sicheren Akzelerationsbeweis durch den Vergleich mit ADLER hätte antreten können. Erstens wurden die Untersuchungen von ADLER nur zwei Jahre vor denen OSTERS durchgeführt und zweitens ist es sehr fraglich, ob man Gültiges nach einem Vergleich von zwei verschiedenen Populationen aussagen kann, wenn man beachtet, wie außerordentlich empfindlich und unterschiedlich Bevölkerungsgruppen auf äußere Einflüsse gerade bezüglich des Entwicklungstempos reagieren. ADLERs Untersuchungsgut stammt aus Ungarn, aus der Provinz, und ist selektiert, d. h. aus einem Landstrich, der durch besonders geringen Kariesbefall des Milchgebisses auffiel. OSTERs Probanden stammen aus Deutschland, aus der Großstadt, und sind gänzlich unselektiert.

WURST versucht, in seiner Arbeit eine Vorverlegung der Dentition zu beweisen, indem er Schulanfänger untersucht und einteilt in Kinder, die 1. keine bleibenden Zähne, 2. eins bis fünf bleibende Zähne und 3. ab sechs bleibende Zähne besitzen. Er geht also ebenso wie OSTER weg von der Einzelzahnuntersuchung und untersucht nur bestimmte zahlenmäßig begrenzte Zahngruppen. WURST hat nun aber den Vorteil, daß er seine vergleichende Untersuchung mit eigenem Zahlenmaterial vornehmen kann. 1955 und 1963 hat er Untersuchungen mit derselben Methode in den gleichen Kärntener Landschulen durchgeführt. Da auch er seine Kinder altersmäßig nach der Schulklasse, in der sie sich befinden, einteilt, liegt hier der gleiche Ungenauigkeitsfaktor vor wie in der Arbeit von SCHÜTZMANNSKY. WURST setzt voraus, daß seine Schulanfänger

zwischen 6 und 7 Jahre alt sind. Das mag richtig sein, doch wir wissen, daß diese Einteilung sehr große reale Altersunterschiede bei den Kindern unberücksichtigt läßt und daß die Altersstrukturen je Anfängerschulklasse durchaus unterschiedlich sind. Deshalb kann der Vergleich zwischen den Schulanfängern von 1955 und 1963 ohne Eingehen auf genaue Altersbestimmung ebensowenig wie bei SCHÜTZMANNSKY akzeptiert werden.

WURST stellt nun beim Vergleich der Schulanfängerklasse fest, daß 1963 bei den Knaben und bei den Mädchen die Zahl der Schüler, die mehr als 6 bleibende Zähne besitzen, um etwa 4 % größer ist als 1955. Hingegen hat sich die Zahl derer, die beim Schuleintritt noch keinen bleibenden Zahn besaßen, im Jahre 1963 gegenüber 1955 verkleinert.

Wenn auch die unterschiedlichen Altersstrukturen eine Ungenauigkeit in sich bergen, so sehen wir doch, daß es WURST gelingt, mit einer ungleich weniger komplizierten Methode als andere Autoren, eine Änderung im Zeitpunkt des Dentitionsbeginns zu zeigen. In einer weiteren Tabelle seiner Arbeit gibt WURST genaue Altersangaben der Schüler, unterteilt in Jahresquartale. Hier nun ist die Methode beweiskräftig und der Autor kann zeigen, daß die Zahl der noch nicht in den Zahnwechsel eingetretenen Kinder in jedem Quartal zwischen 6 Jahren und 1 Monat und 7 Jahren und 3 Monaten im Jahre 1963 kleiner ist als 1955: Die zweite Dentition beginnt also früher. Da die Untersuchungen auf die Altersgruppe zwischen 6 und 7 Jahren begrenzt bleiben, kann der Autor nichts darüber aussagen, wie sich der weitere

Dentitionsablauf vollzieht. Es kann also auf Grund dieser Arbeit kein Beweis für eine Vorverlegung der zweiten Dentition erbracht werden, lediglich für deren akzelerierten Beginn. Da wir wissen, daß im Alter zwischen 9 und 14 Jahren der kindliche Organismus besonders stark für beschleunigende Einflüsse empfänglich ist, müssen WURSTs Untersuchungen auch die Altersstufen bis 14 Jahre umfassen, um nicht unvollständig zu sein.

SCHEIBERT veröffentlicht 1965 eine Arbeit über die Beschleunigung der zweiten Dentition und legt als Ausgangspunkt für die Beweisführung wieder die mittleren Durchbruchszeiten zugrunde. Allerdings hat er eine neue Methode gefunden, um diese zu ermitteln: Mit Hilfe einer mathematischen Formel, die ihm ein mathematisch exakt definiertes Alter liefert. Gerade weil diese Methode so exakt erscheint, sind die erhaltenen Werte ungeeignet, um sie mit denen von Autoren zu vergleichen, die nachweislich eine ganz andere, ungenauere Methode angewandt haben. Es entsteht das alte Problem: Die verglichenen Werte sind nicht gleichartig entstanden und deshalb in ihrer Aussagekraft nicht gleichwertig. Sie dürfen nicht miteinander verglichen werden. Da wir wissen, wie verschieden die einzelnen Autoren jene "mittlere Durchbruchszeit" ermitteln - hier stimmt nur noch der Oberbegriff bei allen überein -, können wir die Vergleiche, die SCHEIBERT mit RÖSE und COTTE vornimmt, nicht als beweiskräftig ansehen.

Im Verlauf der weiteren Auswertung erstellt SCHEIBERT für jeden Zahn ein Koordinatensystem in der Weise, wie wir es von BAUER kennen. Die Anzahl der durchbrechenden und der

bereits okkludierenden Zähne wird, in Prozent umgerechnet, den jeweiligen Altersquartalen zugeordnet und getrennt aufgezeichnet. Auf der Ordinate werden die Prozentzahlen vermerkt, auf der Abszisse die Altersgruppen. Hier bietet sich SCHEIBERT eine Möglichkeit der vergleichenden Untersuchung, denn seine Methoden und die BAUERs decken sich vollständig. SCHEIBERT geht auf diese Möglichkeit nicht ein, die ihm erlaubt hätte, allein aus dem Vergleich des Verlaufs der Kurven in beiden Arbeiten Schlüsse auf eine Akzeleration der Dentition zu ziehen, ohne auf den direkten Zahlenvergleich der "mittleren Durchbruchszeiten" eingehen zu müssen.

Er will weiter beweisen, daß die Akzeleration nicht nur den Durchbruchsbeginn, sondern auch den Durchbruchszeitraum beeinflußt hat, d. h. daß der Durchbruchszeitraum verkürzt ist. Dazu errechnet er den Zeitraum, in dem bei 8o % aller Kinder der betreffende Zahn sich im Durchbruch befindet bzw. schon völlig durchgebrochen ist. SCHEIBERT sagt, daß der gewünschte Mittelwert bei der Auswertung des Dentitionszeitraums ungenau werden könnte, wenn er den Durchbruch der Frühzahner an den Anfang und den der Spätzahner ans Ende seiner Betrachtung stelle. Er schließt daher Früh- und Spätzahner aus, indem er Prozentzahlen über 9o und unter 1o nicht berücksichtigt (nach ADLER sind eben jene 2o % noch Varianten des normalen Zahnwechsels und dürfen nicht weggestrichen werden). Es werden also nur die Dentitionszeiträume zwischen 1o und 9o %, also insgesamt 8o %, zur Auswertung gebracht. Nun folgert SCHEIBERT aus den Ergebnissen:"Bei der Betrachtung der Tabelle ist zu ersehen, daß der Durchbruchs-

zeitraum, wenn man die Grenzfälle (unter 1o % und über 9o %) ausschließt, gegenüber früheren Angaben verkürzt ist."
Dieser Beweis für einen verkürzten Dentitionszeitraum ist nicht stichhaltig. Es gibt nämlich keine früheren Angaben, die ebenfalls nur 8o % der Kinder bei der Berechnung des Durchbruchszeitraumes zur Bewertung bringen. Wir wissen genau, daß andere Autoren alle Kinder, also 1oo %, in ihre Berechnungen einbezogen. Gerade die Kinder, die außergewöhnlich früh oder außergewöhnlich spät zahnen, haben die Werte so groß werden lassen. Beispielsweise ist bei RÖSE als Durchbruchszeitraum für den ersten Prämolaren 6,5-14 Jahre angegeben. Wenn man nun die ersten und letzten 1o % von der Liste streicht, gehen die extremen Werte verloren und bei den verbleibenden 8o % müssen die Werte im Verhältnis zu früher kleiner werden. An einer anderen Stelle seiner Arbeit vergleicht SCHEIBERT die Variationsbreiten der Durchbruchszeiten von Autoren der letzten 1oo Jahre. Auch hier hat er seine Werte hinzugefügt und zwar in der richtigen Relation, nämlich mit 1oo %. Vergleicht man nun die alten Angaben mit denen von SCHEIBERT, so sieht man, daß die Angaben bezüglich Beginn und Ende des Durchbruchs eines Zahnes stark schwanken, die insgesamte Menge der Durchbruchszeiträume aber mit denen von SCHEIBERT ermittelten durchaus gleich ist.

Auch in dieser sicherlich aufwendigen Arbeit wird uns kein stichhaltiger Beweis für eine Akzeleration gegeben. Es werden wiederum unvergleichbare Werte miteinander verglichen.

Zum Schluß möchte ich noch auf die Arbeit von VAN DER WIELEN eingehen, die von der Beweiskraft her sicherlich am meisten überzeugt. Er verzichtet auf die Angabe mittlerer Durchbruchszeiten ebenso, wie auf zahlenmäßig fixierte Vergleiche. Nach der Untersuchung von 4oo Kindern im Alter von 5,5 bis 14 Jahren kann er eine Aussage über den gesamten Zahnungsverlauf machen. Er macht sich darüber Gedanken, wie er seine Ergebnisse mit denen älterer Autoren vergleichbar machen könnte und kommt zu dem Schluß, seine Untersuchungsauswertung genau dem Schema anzupassen, das BERTEN (1895) und UNGLAUBE (1924) verwandt haben. Er teilt die Kinder in Halbjahresgruppen ein und hält jeden bereits durchgebrochenen bleibenden Zahn fest. Für jeden Zahn wird festgestellt, bei wievielen Kindern einer Altersgruppe er vorhanden ist und diese Anteile werden in Prozent ausgedrückt. Er trägt dieses Material, d. h. die prozentualen Anteile eines Zahnes in Abhängigkeit vom Alter, getrennt nach Geschlechtern, in ein Koordinatensystem ein, wobei auf der Ordinate die Prozente, auf der Abszisse die Altersgruppen in halbjährlichem Abstand eingetragen werden. Es gibt in diesem Koordinatensystem keinen Unterschied zwischen durchbrechenden und okkludierenden Zähnen. So entsteht für jeden Zahn eine charakteristische Kurve, die durch die unterschiedlichen prozentualen Anteile der verschiedenen Altersgruppen am Vorhandensein eines Zahnes entsteht. VAN DER WIELEN überträgt nun die spezifischen Kurven aller drei Untersucher für jeden Zahn in jeweils ein Koordinatensystem. Aus dem unterschiedlichen Verlauf dieser drei Kurven kann er nun seine Ergebnisse ablesen und zwar, ohne sich auf genaue Durchbruchsdaten festzulegen. Sowohl BERTEN als auch UNGLAUBE haben in ihren Arbeiten keine Angaben über mittlere Durch-

bruchszeiten gemacht. Letztere behauptet sogar, es seien die physiologischen Grenzen so weit gesteckt, daß es einfach unmöglich sei, mittlere Normzeiten anzugeben, nach denen sich der praktische Zahnarzt mit Sicherheit richten könne. Wir können nach Besehen ihrer Angaben über die "normalen Durchbruchszeiten der Zähne" diese Ansicht verstehen. Ein Eckzahn kann danach durchaus normal mit 9 Jahren, aber auch erst mit 14 Jahren durchbrechen. Aus diesem Ergebnis aber abzuleiten, daß der Eckzahn im Durchschnitt mit 11,5 Jahren durchbrechen müßte, hält sie für unmöglich. Es gibt zwar eine mathematisch errechenbare, aber keine physiologisch gültige Norm in dieser Frage. Erst was außerhalb dieser breiten Toleranzzeit liegt, läßt UNGLAUBE als unphysiologisch, als "unnormal" gelten.

Beim Vergleich des Verlaufs der drei Kurven sieht VAN DER WIELEN, daß sich die Kurven der jüngeren Untersucher gegenüber denen aus älterem Untersuchungsgut nach links verschoben haben. Das bedeutet, daß der gleiche Prozentsatz der Kinder wie in den alten Arbeiten den jeweiligen Zahn schon in einer jüngeren Altersgruppe besitzen, mithin eine Akzeleration eingetreten ist, die sich nach seinen Untersuchungen aber bei Knaben und Mädchen unterschiedlich stark äussert und weiterhin bei demselben Geschlecht hinsichtlich der verschiedenen Zahnpaare unterschiedlich stark wirksam zeigt. Eine erwiesene Akzeleration ist also in den verschiedenen Stadien des Zahnwechsels, d. h. in den verschiedenen Altersstufen verschieden stark ausgeprägt.

Nach der kritischen Betrachtung der deutschsprachigen Autoren können wir erkennen, daß drei verschiedene Grundrichtungen in der Beweisführung für eine vorhandene Akzeleration vorliegen.

Eine Gruppe (PRIGGE, FRANZ, SCHEIBERT) stellt ein mittleres Durchbruchsalter für jeden Zahn fest und vergleicht dann mit den Werten, die andere Wissenschaftler in früheren Arbeiten als mittleres Durchschnittsalter festgestellt haben. Hier liegt die Problematik in einer Unvergleichbarkeit der Zahnangaben, da jeder Autor jene Normwerte auf eine andere Weise erstellt, einige erwähnen ihre Methoden überhaupt nicht. Selbst bei Methodengleichheit (PRIGGE und FRANZ) kommt es bei Untersuchungen, die in sehr kurzen Abständen vorgenommen werden, zu letztlich unerklärlichen Differenzen. Es kann innerhalb von zwei Jahren keine Akzeleration entstehen, die den Durchbruchsbeginn um 3-4 Monate vorverlegt. Um eine Akzeleration zu beweisen, müssen sich jene Autoren die passenden Vergleichsautoren suchen, die eben spätere Werte angaben. LIPPMANN, der 1937 mittlere Durchbruchszeiten ermittelt, schreibt:"Aus den Vergleichen der Ergebnisse der Arbeit mit denen früherer Arbeiten sehen wir, daß sich bei den Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne keine wesentlichen Änderungen gezeigt haben." PRIGGE (1936) und FRANZ (1938) wollen in ihren Arbeiten aber nach Erstellung mittlerer Durchbruchszeiten im Vergleich mit früheren Arbeiten eine Akzeleration bewiesen haben. Diese Art der Beweisführung, die auf der Erstellung von komplizierten und undurchsichtigen Normwerten beruht, scheint uns nicht ausreichend beweiskräftig.

Die zweite Gruppe von Autoren (SCHÜTZMANNSKY, OSTER, WURST) beweist Akzeleration, ohne eine genaue Altersangabe und -analyse vorzunehmen. Hier ist die Beweisführung auf Grund von Altersdifferenzen bis zu einem Jahr, die nicht berücksichtigt werden können, da ihr Ausmaß unbekannt ist, ebenfalls zu großzügig aufgefaßt. Ganz davon abgesehen, daß dort die Einzelzahnuntersuchung fehlt, die, wie wir sahen, durchaus notwendig ist, um Eindeutiges über das Akzelerationsgeschehen aussagen zu können.

Die Methode VAN DER WIELENs erscheint uns letztlich am sichersten, schon deshalb, weil der Autor sich ernsthaft bemüht, seine Untersuchungen mit denen der älteren Autoren übereinstimmend und damit vergleichbar zu gestalten. Er hat zudem eine genaue Altersanalyse vorgenommen und überprüft den Dentitionsrhythmus jedes einzelnen Zahnes seiner Probanden. Wir haben gesehen, daß das von Wichtigkeit ist, da nicht jeder Zahn in gleicher Weise von der Entwicklungsbeschleunigung erfaßt wird. Wenn wir ausschließlich erste Molaren oder Incisivi untersuchen, können wir keine bindenden Aussagen machen über die Entwicklung der zweiten Dentition. Denn der Schwerpunkt der Akzeleration scheint sich doch zwischen dem 9. und 14. Lebensjahr abzuzeichnen. Hier beim Durchbruch der Eckzähne, Prämolaren und zweiten Molaren entstehen die größten Differenzen, wie auch WINTER die größten Unterschiede bei Untersuchungen über Längenwachstum und Gewichtszunahme im 14. Lebensjahr feststellte.

Man kann mir den Vorwurf der übermäßigen Akribie im kritischen Bewerten der vorliegenden Arbeiten machen. Ich stehe aber auf dem Standpunkt, daß ich, wenn ich von einer Akzeleration der Dentition sprechen will, sie auch exakt beweisen muß. In den betrachteten Arbeiten waren jeweils Ungenauigkeitsfaktoren aufzuzeigen, die die Exaktheit des Beweises in Frage stellen konnten. Es ist bei der Durchsicht der Arbeiten festzustellen, daß die meisten Autoren andere zu demselben Thema verfaßte Arbeiten unerwähnt lassen. Kein Autor außer FRANZ erwähnt je in seiner Arbeit, daß bereits andere sich mit dem Nachweis einer Beschleunigung der Zahnung befaßt haben. Gerade bei den neueren Arbeiten vermissen wir die Vergleiche der Autoren untereinander, die auch von einigen Denkfehlern hätten wegführen können. Nach der sachlichen Überprüfung aller angewandten Methoden und nach Abwägen aller derer Vor- und Nachteile, bin ich zu der Ansicht gelangt, daß VAN DER WIELEN der exakten Beweisführung am nächsten gekommen ist, wiewohl ja auch bei ihm ein Eingehen auf soziale Strukturen und eine Rücksichtnahme auf verschiedene geographische Bereiche, mit deren unterschiedlichen Dentitionsrhythmen fehlen.

Ich will versuchen, ein Untersuchungsschema anzugeben, das einem exakten Beweis Genüge tut. Im voraus müssen wir uns darüber im Klaren sein, daß man nie generell wird sagen können: Es liegt eine Akzeleration der Dentition gegenüber einem bestimmten Jahr um eine bestimmte Zahl von Monaten oder Jahren vor. Das Ausmaß einer Akzeleration ist unter anderem wesentlich bestimmt von der Bevölkerungsstruktur der Probanden

und der geographischen Lage. Man wird eine Akzeleration immer nur genau angeben können für den untersuchten geographischen Bereich, in dem dieselbe Untersuchungsmethode an derselben Bevölkerungsstruktur immer wieder in geeignetem Abstand vorgenommen wird. Das Ausmaß einer bewiesenen Akzeleration wird sich also von dem unterscheiden, das nach denselben Methoden 5oo Km weiter festgestellt wird. Es wird also z. B. heißen müssen: Es wurde festgestellt, daß eine Akzeleration der Dentition in Berlin vorliegt im Vergleich von 196o und 197o um ein bestimmtes Ausmaß.

Vorgeschlagene Methode zum Nachweis einer Akzeleration der Dentition:

1. Einteilung der Probanden nach Jungen und Mädchen.
2. Einteilung des Alters der Probanden in Jahresquartale von 5 Jahren bis 14 Jahre, d. h. vom frühesten Beginn der zweiten Dentition bis zu ihrem spätesten Ende. Die fünfjährigen Kinder wird man in den "Vorschulen" erfassen können, die heute schon einigen Schulen angegliedert sind.
3. Einteilung der Zähne in Zahnpaare desselben Kiefers, z. B. $\underline{1|1}$, $\underline{2|2}$, $\underline{3|3}$, bzw. $\overline{1|1}$, $\overline{2|2}$, $\overline{3|3}$, usw. Nach UNGLAUBE und anderen Autoren kann man davon ausgehen, daß die Zahnpaare in einem Kiefer zur selben Zeit durchbrechen, mit möglichem unregelmäßigem Vorsprung mal der rechten, mal der linken Seite.
4. Erfassung der durchgebrochenen Zähne, ohne Beachtung, ob sie eben das Zahnfleisch durchbrechen oder bereits okkludieren.

5. Erstellen eines Koordinatensystems für jedes Zahnpaar, in dem den jeweiligen Altersquartalen die Anzahl der Kinder zugeordnet wird, die die betreffenden Zähne bereits besitzen, umgerechnet in Prozent.
6. Erstellen eines oralen Röntgenstatus für jedes untersuchte Kind (Panoramaaufnahme). Dies erscheint wichtig, um einige Faktoren, die sonst unsichtbar den Dentitionsablauf beeinflussen können, zu erfassen, z. B. Nichtanlage und Verlagerung von Zähnen, pulpentote und nicht resorbierte Milchzähne.
7. Gleichmäßiges Verteilen der Untersuchungen vom Alter 1o an auf alle Schultypen (Volks-, Real-, Oberschule). Da alle Kinder schulpflichtig sind, ist es möglich, auf diese Art sämtliche sozialen Milieuunterschiede zu erfassen, ohne auf eine individuelle eigene Beurteilung angewiesen zu sein. Es ist auch angeraten, an verschiedenen Volksschulen gleichzeitig zu untersuchen, da z. B. in Großstädten in bestimmten Stadtbezirken ausschließlich eine soziale Gruppierung zu Hause ist.
8. Regelmäßige Wiederholung der Untersuchungen an den gleichen Schulen im Abstand von 5-1o Jahren.

Ich weiß, daß diese Methode den Nachteil hat, nur für zukünftige Untersuchungen bezüglich der Akzeleration gültig zu sein. Für Untersuchungen, die die heutige Entwicklungsgeschwindigkeit mit der in früheren Jahren vergleichen wollen, kann nur der Weg der Anpassung an die älteren Methoden empfohlen werden. Es können nur solche Autoren in Betracht kommen, die ihren Untersuchungsgang genau erläutert haben. Dieser muß bei neuen Untersuchungen exakt nachvollzogen werden, um eine Möglichkeit der Vergleichbarkeit zu erhalten.

Zusammenfassung

Es wurde die Literatur über die Durchbruchszeiten bleibender Zähne, ferner über die Akzeleration der Dentition von 1837 bis 1965 durchgesehen.

Bei kritischer Abwägung der Methoden der Beweisführung für die Akzeleration der Dentition wurden nur zwei Arbeiten gefunden, die eine Akzeleration haben glaubwürdig beweisen können.

Aus den Vorteilen der verschiedenen Methoden habe ich mich bemüht, für zukünftige Untersuchungen ein beweiskräftiges Untersuchungsschema zu erarbeiten.

Danach muß in Zukunft am gleichen Ort zu verschiedenen Zeiten unter festgelegten Kautelen statistisch gearbeitet werden.

Literaturverzeichnis

ADLER, P. und ADLER HRADECKY, C.: Der Gebrauch der "typischen Zahnformeln" zur Bestimmung des individuellen Zahnalters, in: DZZ 23, 1362 ff (1958)

BAUER, G.: Über die Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne, in: Zahnärztliche Rundschau 37, 376 ff,(1928)

BAUER, W.: Veränderungen der Zähne und Kiefer bei experimenteller Hunderachitis, in: Zeitschrift für Stomatologie, 23. Jahrgang

BENNHOLDT-THOMSEN, C.: Die Entwicklungsbeschleunigung der Jugend, in: Erg. inn. Med. und Kinderhlk. 62, 1153-1237 (1942)

BERTEN: Über die chronologische Reihenfolge des Durchbruchs der bleibenden Zähne, in: Dtsch. Zschr. Zahnhlk. 13, 266-281 (1895)

CARTWRIGHT, S., jun.: Zit.n.BERTEN: Über die chronologische Reihenfolge des Durchbruchs der bleibenden Zähne, in: Dtsch. Zschr. Zahnhlk., 13, 266-281 (1895)

COTTE, F.W.: Über die Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne bei Schulkindern in einem Gebiet südlich des Harzes, in: Med. Diss. Göttingen (1935)

EKMANN, T.H.J.: Untersuchungen über den Zahnwechsel bei Kindern in Finnland, Med. Diss. Helsinki (1935)

FRANZ, H.: Früherer Zahndurchbruch bei den heutigen Schulanfängern. Inaug.Diss.Frankfurt/Main (1938)

HÄUSSER, E.: Schilddrüse, Nebenschilddrüse, Hypophyse und Kauorgan, in: Fortschr. Kieferorth., 21, 175-182 (1960)

HELIMAN, M.: a) Nutrition, Growth and Dentition Dental Cosmos 65, 34-49 (1923)
b) Process of dentition and its effect on occlusion Dental Cosmos 65,1329-1344(1923)

HUSMANN, K.R.: Ursachen der Akzeleration im Vitaminstoffwechsel (Bericht über Kongress der dtsch.Ges. für Ernährung, Mainz 1959, in: Ärztl. Praxis Wochenzeitung des Prakt. Arztes, 11, 687-689 München (1959)

KESSLER, W.: Kinderzahnheilkunde und Jugendzahnpflege. Hanser, München, 1953

KOCH, E.W.: Zit.WINTER: Gesundheitliche Entwicklung von Jugendlichen in der DDR. Akademie-Verlag, Berlin 1962

KORKHAUS, G.: Gebiß-, Kiefer- und Gesichtsorthopädie. Handbuch der Zahnheilkunde von C.H.Bruhn, 4. Band, J.F.Bergmann, München, 1939

KRANZ: Innere Sekretion in Beziehung zur Kieferbildung und Zahnentwicklung. Deutsche Zahnheilkunde in Vorträgen, Heft 32

LESLIE, G.H.: A biometrical Study of eruption of permanent dentition of New-Zealand children. Dunedin-Wellington (1951)

LIPPMANN, H.: Die Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne nach Alter und Geschlecht unter Berücksichtigung der Umwelteinflüsse.
Inaug. Diss. Göttingen 1938

MARCUSSON, H.: Das Wachstum von Kindern und Jugendlichen in der DDR
Akademie-Verlag, Berlin 1961

MÜLLER, H.: Die Ergebnisse der Musterung im Jahre 1936, in: Dtsch. Ärzteblatt Heft 2, 74 (1937)

OSTER, H.: Liegen die Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne heute anders als früher, und haben wir es dabei mit einem Symptom der Akzeleration zu tun, in: Kinderärztl. Praxis 28, 80 (1960)

PRIGGE, R.: Die Wachstumsbeschleunigung der Leipziger Schulkinder und ihre Beziehung zum Durchbruch der Sechsjahrmolaren.
Inaug. Diss. Leipzig 1936

RETHMANN, H.:
a) Pathologische Resorption im Bereich der Milchmolarenwurzeln, in: Dtsch. Zahnärzteblatt 13, 285-294 (1959)
b) Zahnkeimentwicklung und Resorptionszustand der Milchmolaren im Röntgenbild bei pulpagesunden und pulpatoten Milchzähnen, in: Dtsch. Zahnärzteblatt 10, 120-129 (1956)

RÖSE, C.: Über die mittlere Durchbruchszeit der bleibenden Zähne des Menschen in: Dtsch. Zschr. Zahnheilkunde 27, 553-57o (19o9)

SACK, D.: Ursachen der Akzeleration. Med. Diss. Berlin 197o

SÄLZLER, A.: Ursachen und Erscheinungsformen der Akzeleration mit einer Studie an Kindern im Kleinkindalter. VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1967

SATTLER, H.: Der Eintritt der ersten Dentition in Beziehung zur sozialen Schichtung der Bevölkerung einer Großstadt. Zschr. f. Kinderhlk. 61 391-4oo (194o)

SAUNDERS: Zit. nach BERTEN: Über die chronologische Reihenfolge des Durchbruchs der bleibenden Zähne. Dtsch.Zschr. Zahnhlk. 13, 266-281 (1895)

SCHEIBERT, H.: Untersuchungen über die zweite Dentition im Jahre 1963 und ihre Beziehungen zum Problem der Akzeleration. Med. Diss. Halle 1965

SCHÜTZMANNSKY, G.: Akzeleration und Zahndurchbruch. Dtsch. Stomat. 7, 4o4 ff (1957)

SCHWARZ, A.M.: Lehrgang der Gebißregelung. Band 1 und 11, Urban und Schwarzenberg, Wien, 1953

STEIL, W.: Beruht die Akzeleration der Entwicklung der heutigen Jugend auf Großstadteinflüssen? Arch. Kinderhlk. 121, 1oo (194o)

STOCK: Zit. nach HUSMANN: Ursachen der Akzeleration-Vitaminstoffwechsel (Bericht über Kongress der dtsch. Ges. f. Ernährung Mainz 1959) Ärztl. Praxis, Wochenzeitung des prakt. Arztes, München, 11, 687-689 (1959)

TRAUNER, R., Dr. BYLOFF-CLAR, Dr. E. STEPANTSCHITZ: Die Vererbung und Entwicklung der Zahn- und Kieferstellungsanomalien. Fortschr.Kieferorth. 22, 1-71 (1961)

UNGLAUBE, A.: Die normalen Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne. Dtsch. Zschr. Zahnhlk., 42, 382-39o (1924)

WEYERS, H.: Der Durchbruch der Milchzähne. Carl Hanser Verlag (1968)

VAN DER WIELEN, K.-P.: Akzeleration und Zahndurchbruch. Med. Diss. Kiel 1964

WORONICHIN, N.: Über den Einfluß des Körperbaues, des Ernährungszustandes und des rachitischen Prozesses auf den Durchbruch der Milchzähne. Jb. Kinderhlk. NF 9, 91 (1876)

WURST, F.: Die Vorverlegung der zweiten Dentition im Rahmen der allgemeinen Akzeleration der Entwicklung nach Beobachtungen in Kärnten. Ärzt. Jugendkunde, 55, 339 ff (1964)

Lebenslauf

Am 22. 2. 1943 wurde ich, Ernst-Wolfgang Leimeister, als Sohn des Dr. Dr. Hermann Leimeister und seiner Ehefrau Eleonore, geb. Schröder, in Frankfurt am Main geboren.

Ich besuchte von Ostern 1949 bis Ostern 1953 die Weißfrauen-Volksschule in Frankfurt/Main. Von Ostern 1953 bis Ostern 1963 besuchte ich das humanistische Heinrich-von-Gagern-Gymnasium in Frankfurt, das ich nach bestandener Reifeprüfung verließ.

Im Sommersemester 1963 begann ich das Studium der Zahnheilkunde an der Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin. Im September 1965 bestand ich hier das Physikum. Nach einem Semester Studium an der Universität Würzburg kehrte ich nach Berlin zurück und bestand dort im Juli 1968 das zahnmedizinische Staatsexamen.

Seit Oktober 1968 bin ich als Assistent in einer zahnärztlichen Praxis angestellt.

Druck: Dissertationsdruckstelle, 1 Berlin 33